

Traumatologia cranica  
Aneurismi intracranici

# NEURO UPDATE TORINO

9-10 marzo 2017



## ANEURISMI ROTTI *Il parere del neurochirurgo*

Alessandro Della Puppa  
Renato Scienza



NEUROSURGERY

University Hospital of Padova



Traumatologia cranica  
Aneurismi intracranici

# NEURO UPDATE TORINO

9-10 marzo 2017



NON CONFLITTI  
D'INTERESSE  
DA DICHIARARE



# Agenda

---

## Trials clinici ed evidenze scientifiche

*Dati consolidati e recenti acquisizioni*

*L'efficacia dei trattamenti*

## Trattamento chirurgico in un approccio multidisciplinare

*Il nostro atteggiamento*

## La prospettiva neurochirurgica

*Nuove problematiche e nuovi obiettivi*

*Innovazioni tecnologiche*

*Tendenze e prospettive della neurochirurgia vascolare*

## Considerazioni finali

# Agenda

---

## Trials clinici ed evidenze scientifiche

*Dati consolidati e recenti acquisizioni*

*L'efficacia dei trattamenti*

## Trattamento chirurgico in un approccio multidisciplinare

*Il nostro atteggiamento*

## La prospettiva neurochirurgica

*Nuove problematiche e nuovi obiettivi*

*Innovazioni tecnologiche*

*Tendenze e prospettive della neurochirurgia vascolare*

## Considerazioni finali

# Trials clinici (Chirurgia vs endovascolare per aneurisma sanguinante)

Studio	Tipo di studio	Obiettivi	N centri	N pazienti	FU (aa)
ISAT Lancet, 2002, 2009, 2015 (UK + EU)	Prospettico randomizzato	Safety & Efficacy	43	1644	18
BRAT JNS 2013, 2016 (USA)	Prospettico randomizzato	Safety & Efficacy	1	500	6

## Articles

**International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT) of neurosurgical clipping versus endovascular coiling in 2143 patients with ruptured intracranial aneurysms: a randomised trial**

*International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT) Collaborative Group\**

*Follow-up assessment*

Self-assessed via  
postal questionnaire

**SAFETY**  
(*mRS*>3)

*Endovascular poor outcome*

*Surgical poor outcome*

*Endovascular death*

*Surgical death*

*Coil > Clip*  
*P :0.0019*

**EFFICACY**

*Endovascular rebleeding*

*Surgical rebleeding*

*Endovascular 1-y FU*

*Surgical 1-y FU*

*Clip > Coil*

**1-YEAR outcome**

# The durability of endovascular coiling versus neurosurgical clipping of ruptured cerebral aneurysms: 18 year follow-up of the UK cohort of the International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT)



Andrew J Molyneux, Jacqueline Birks, Alison Clarke, Mary Sneade, Richard S C Kerr

	Survival at 10 years		OR (95% CI)	Independence at 10 years		OR (95% CI)	Independent survival at 10 years	
	Alive	Dead		mRS score 0-2	mRS score 3-5		Probability of independent survival*	OR (95% CI)
Endovascular coiling group	674/809 (83%)	135/809 (17%)	1.35 (1.06-1.73)	435/531 (82%)	96/531 (18%)	1.25 (0.92-1.71)	0.682	1.34 (1.07-1.67)
Neurosurgical clipping group	657/835 (79%)	178/835 (21%)	Ref	370/472 (78%)	102/472 (22%)	Ref	0.617	Ref

Data are n/N with available data (%), unless otherwise stated. OR=odds ratio. mRS=modified Rankin scale. \*Calculated by multiplication of probability of being alive and probability of good mRS (0-2).

**Table 1: Death and dependency at 10 years**

	Rebleeding from target aneurysm* (deaths)	Rebleeding from aneurysm known at baseline† (deaths)	De-novo aneurysm‡ (deaths)	Aneurysm from unknown source (deaths)	Total
Endovascular coiling group (8351 patient-years)	13 (3)	4 (2)	3 (1)	1 (1)	21 (7)
Neurosurgical clipping group (8228 patient-years)	4 (2)	2 (2)§	6 (3)	0	12 (7)
Total	17 (5)	6 (4)	9 (4)	1 (1)	33 (14)

Numbers for UK patients as of May 31, 2012. Numbers in parentheses show deaths within 30 days of rebleeding. \*Aneurysm identified at the time of enrolment in the trial (log-rank  $p=0.02$ ; figure 1). †Other known aneurysm present on the first angiogram but not believed to have ruptured. ‡Aneurysms not shown on the first angiogram. §One patient died at 48 days from recurrent subarachnoid haemorrhage.

**Table 2: Number of patients who had recurrent subarachnoid haemorrhage after 1 year**

## *“Treatment equipoise”*

*Arruolamento solo degli aneurismi giudicati trattabili da entrambe le metodiche*

*Bias selezione*

*.Inclusione 12% pazienti nello studio (88% esclusione)  
(inclusione 2%-50% pazienti a seconda centro)*

*→ Applicabilità a tutta la popolazione con ESA?*

*FU imaging non disponibile*

*→ Risultati trattamento endovascolare?*

*.Obliterazione*

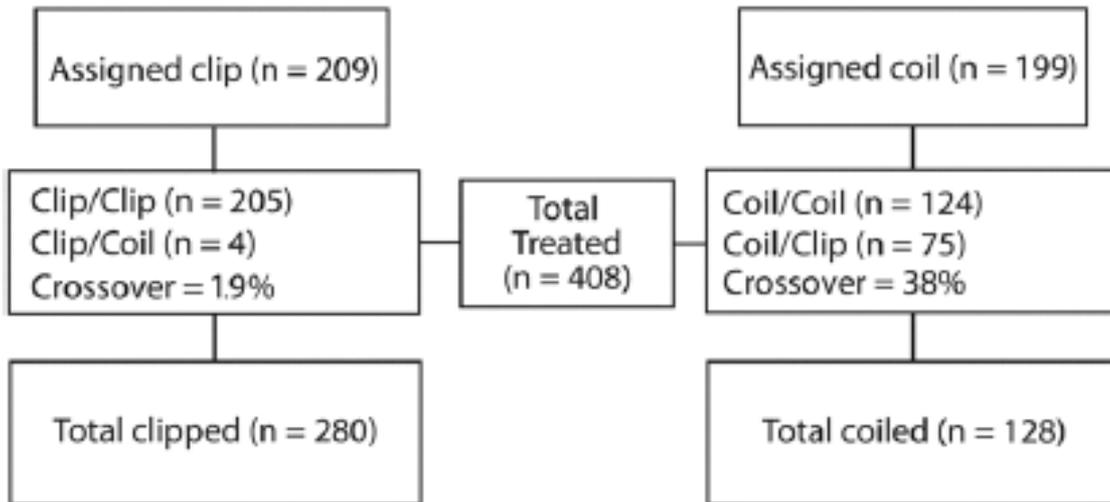
*.Riabilitazione*



# The Barrow Ruptured Aneurysm Trial: 6-year results

Robert F. Spetzler, MD,<sup>1</sup> Cameron G. McDougall, MD,<sup>1</sup> Joseph M. Zabramski, MD,<sup>1</sup>  
Felipe C. Albuquerque, MD,<sup>1</sup> Nancy K. Hills, PhD,<sup>2,3</sup> Jonathan J. Russin, MD,<sup>1</sup>  
Shahram Partovi, MD,<sup>4</sup> Peter Nakaji, MD,<sup>1</sup> and Robert C. Wallace, MD<sup>4</sup>

Divisions of <sup>1</sup>Neurological Surgery, and <sup>4</sup>Neuroradiology, Barrow Neurological Institute, St. Joseph's Hospital and Medical Center, Phoenix, Arizona; and Departments of <sup>2</sup>Neurology and <sup>3</sup>Epidemiology and Biostatistics, University of California, San Francisco, California



. *No bias*  
(*Tutta popolazione ESA*)

. *Safety (mRS > 2)*  
*Circolo Ant vs Post*

. *Efficacia*

*Obliterazione*  
*Riabilitazione*  
*Il trattamento*

# SAFETY (mRS>2)

Time Point	No. of Patients Available for Analysis	Treatment				p Value†
		Coil*		Clip*		
		No. of Patients	(%)	No. of Patients	(%)	
Actual Treatment						
Discharge	337	58/99	58.6	163/238	68.5	0.08
6 mos	285	16/88	18.2	62/197	31.5	0.02
1 yr	297	18/87	20.7	62/210	29.5	0.12
3 yrs	287	21/84	25.0	66/203	32.5	0.21
3 yrs–CF*	304	21/89	23.6	66/215	30.7	0.21
6 yrs	272	24/78	30.8	74/194	38.1	0.25
6 yrs–CF‡	301	25/87	28.7	77/214	36.0	0.23

Time Point	No. of Patients Available for Analysis (n)	Treatment				p Value†
		Coil*		Clip*		
		No. of Patients	(%)	No. of Patients	(%)	
Assigned Treatment						
Discharge	69	20/31	64.5	33/38	86.8	0.03
6 mos	56	4/26	15.4	20/30	66.7	<0.0001
1 yr	61	5/28	17.9	21/33	63.6	<0.0001
3 yrs	62	7/28	25.0	21/34	61.8	0.004
3 yrs–CF*	62	7/28	25.0	21/34	61.8	0.004
6 yrs	64	9/29	31.0	22/35	62.9	0.01
6 yrs–CF‡	64	9/29	31.0	22/35	62.9	0.01

## **EFFICACY**

**TABLE 8. Obliteration of aneurysms determined on diagnostic images after actual treatment\***

Time of Assessment	Coil		Clip		p Value
	No. of Aneurysms	(%)	No. of Aneurysms	(%)	
Postop	73/126	57.9	229/269	85.1	<0.0001
3 yrs	36/69	52.2	122/140	87.1	<0.0001
6 yrs	23/48	47.9	111/116	95.7	<0.0001

**TABLE 7. Retreatment in the 2 groups at the 6-year follow-up**

Retreatment	No. of Patients (%)		p Value
	Coil	Clip	
No	107 (83.6)	267 (95.4)	<0.0001
Yes	21 (16.4)	13 (4.6)	

# Interim Summary - Evidenze fornite dalla letteratura

<b>Safety</b>		<b>Coil</b>	<b>Clip</b>
Circolo anteriore	6 mesi	+	
	>6mesi	+	+
Circolo posteriore	6 mesi	+	
	> 6 mesi	+	
<b>Efficacy</b>			
Esclusione aneurisma			+
Riabitazione aneurisma			+
Secondo trattamento			+
Risanguinamento			+
			(no significativo)

# Agenda

---

Trials clinici ed evidenze scientifiche

*Dati consolidati e recenti acquisizioni*

*L'efficacia dei trattamenti*

Trattamento chirurgico in un approccio multidisciplinare

*Il nostro atteggiamento*

La prospettiva neurochirurgica

*Nuove problematiche e nuovi obiettivi*

*Innovazioni tecnologiche*

*Tendenze e prospettive della neurochirurgia vascolare*

Considerazioni finali

# Efficacia dei trattamenti

<b>Clipping</b>	<b>N. aneur</b>	<b>Esclusione</b>	<b>Riabilitazione</b>	<b>II Trattam</b>	<b>Mean FU</b>
Mason , 2016	926	92.2%	0.14 %	1%	5.7 Y
Gonda, 2014	1565	-	-	8.7%	7 Y
BRAT, 2016	280	96%	-	4.6%	6Y
David, 1999	147	91%	1.5%	-	4.4Y

## Coiling

Gonda, 2014	944	-	-	20.4%	7 Y
Chalouhi, 2014	209	-	41%	26%	>3Y
BRAT, 2016	128	48%	-	16.4%	6Y
Cerecyte, 2012	433	57%	-	-	6 mos
HELPS, 2011	467	-	33%	-	18 mos
MAPS, 2014	484	42%	-	-	-

# Evoluzione residuo

## Clipping

	% Residuo	Evoluzione residuo		
		Crescita	Stabile	Riduzione
Mason , 2016	7.8 %	13.6%		87.3%
David, 1999	8.2%	16.7%		

## Coiling

Chalouhi, 2014	-	67%		33%
MAPS, 2014	34%	36%		64%

# Risanguinamento residuo

<b>Autori</b>	<b>Trattamento</b>	<b>Tipo aneurisma</b>	<b>ESA</b>	<b>Mean FU</b>
ISAT, 2015	Clip	Sanguinante	0.28%	10 Y
BRAT, 2016	Clip	Sanguinante	0	6 Y
ISAT, 2015	Coil	Sanguinante	0.93%	10 Y
BRAT, 2016	Coil	Sanguinante	0	6Y
HELPS, 2011	Coil	Sang/Intatto	0	-
MAPS, 2014	Coil	Sang/Intatto	1.3%	1Y
Cerecyte, 2012	Coil	Sang/Intatto	0.2%	-
Thornton, 2002	Coil	Sanguinante	1.5%	6 mos
Raymond, 1997	Coil	Sanguinante	5 %	6 mos

# Residuo/Riabilitazione post-trattamento endovascolare

→ *Atteggiamento conservativo*

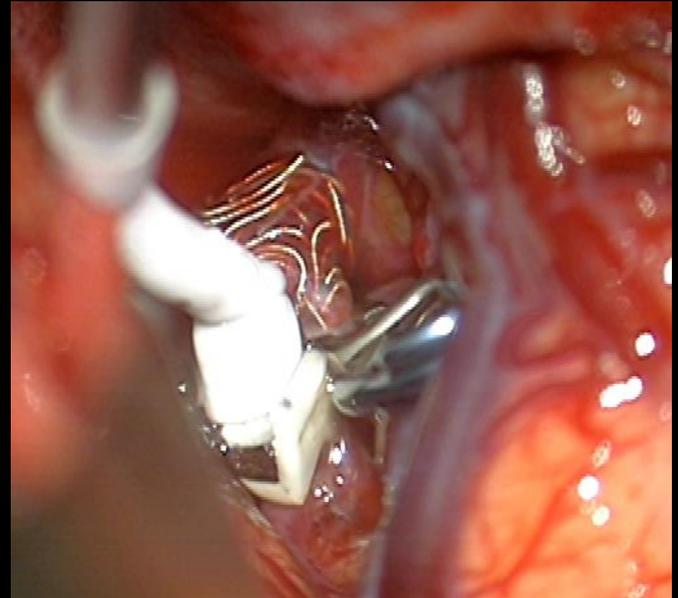
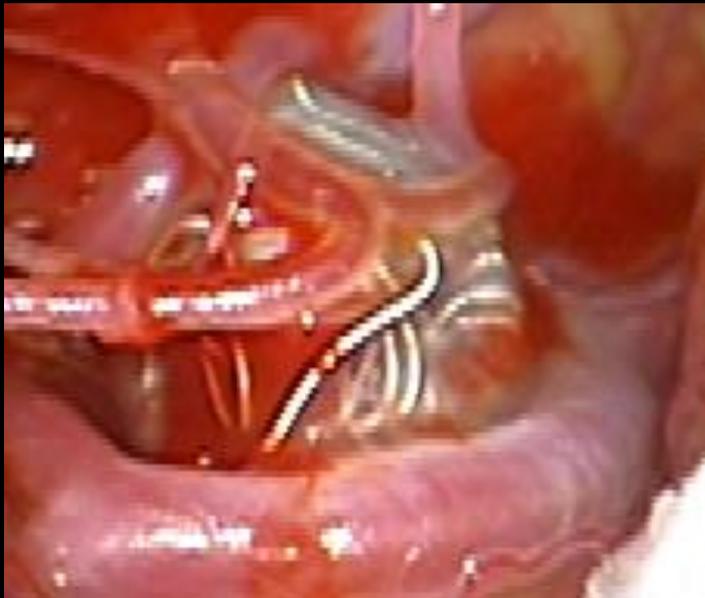
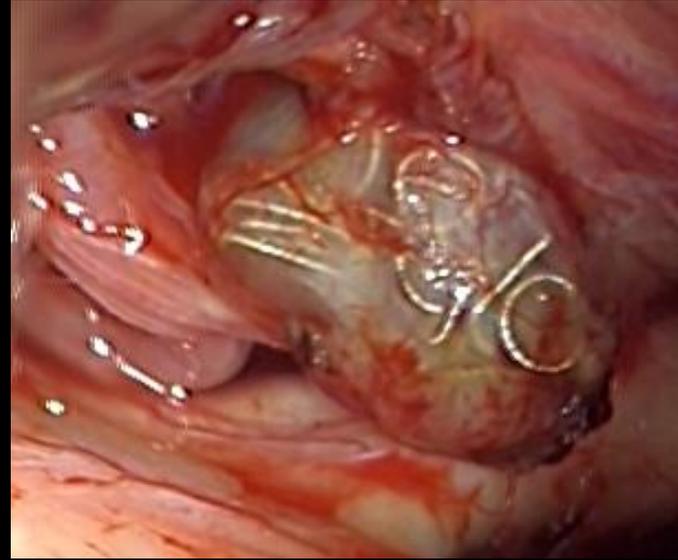
- . *Rischio risanguinamento? (breve FU!)*
- . *Stretto FU → Costi!*
- . *Comorbidità*
- . *Paziente non compliant*  
(*fumo, PAO non controllabile*)
- . *Età*



# Residuo/Riabitazione post-trattamento endovascolare

→ *Secondo trattamento*

- . *Quando?*
- . *Come ? (Clip vs Coil)*
  - *Complessità trattamento*
  - *Morbidity aggiuntiva*
  - *Costi aggiuntivi*





Commentary on:  
*Microsurgical Clipping for Recurrent  
Aneurysms After Initial Endovascular  
Coil Embolization*  
by Izumo et al. pp. 211-218.

---

### Dealing with the Aneurysmal Remnants After Endovascular Treatment

*Justin C. Clark and Robert F. Spetzler*

the endovascular and surgical treatment of these recurrent lesions. More specifically, are there specific subsets of patients with aneurysms who should undergo upfront surgery, because the risk of bleeding from aneurysm recurrence combined with the risk of surgical clipping of a previously coiled aneurysm are higher than the upfront risk of morbidity associated with the surgical clipping of a virgin (noncoiled) aneurysm. Only time will tell.

Scelta trattamento in base alla previsione del risultato  
in termini di efficacia!

# Agenda

---

Trials clinici ed evidenze scientifiche

*Dati consolidati e recenti acquisizioni*

*L'efficacia dei trattamenti*

Trattamento chirurgico in un approccio multidisciplinare

*Il nostro atteggiamento*

La prospettiva neurochirurgica

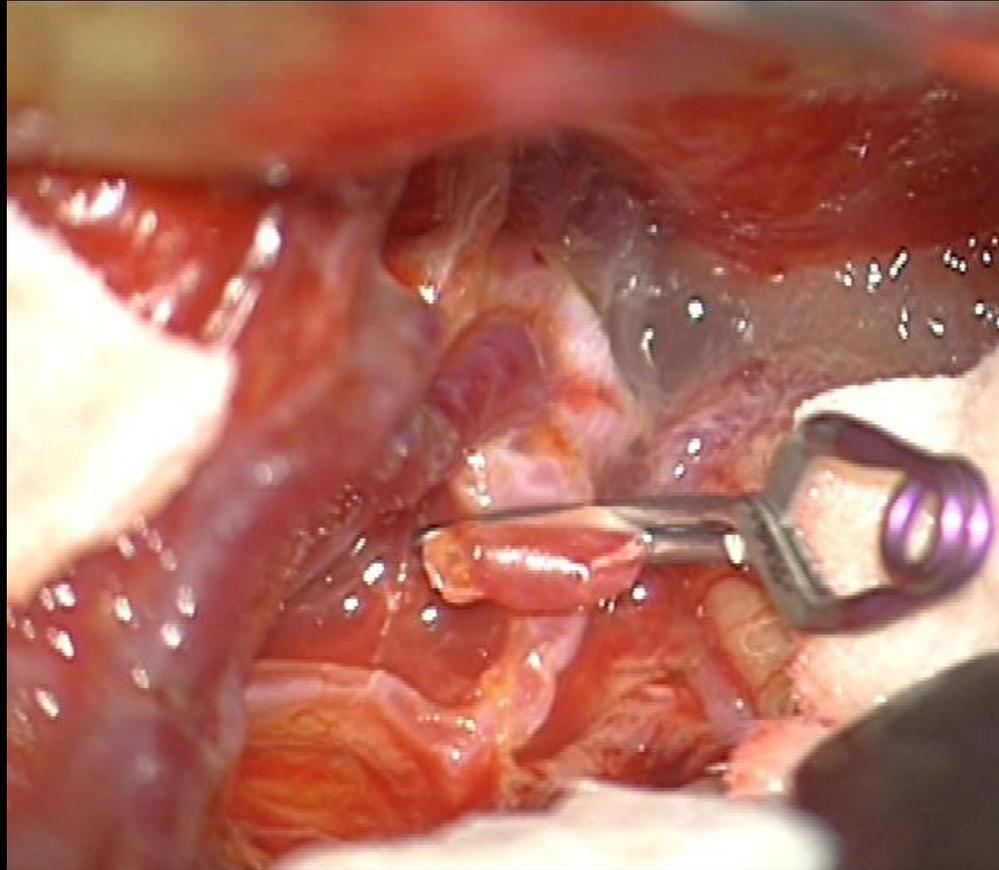
*Nuove problematiche e nuovi obiettivi*

*Innovazioni tecnologiche*

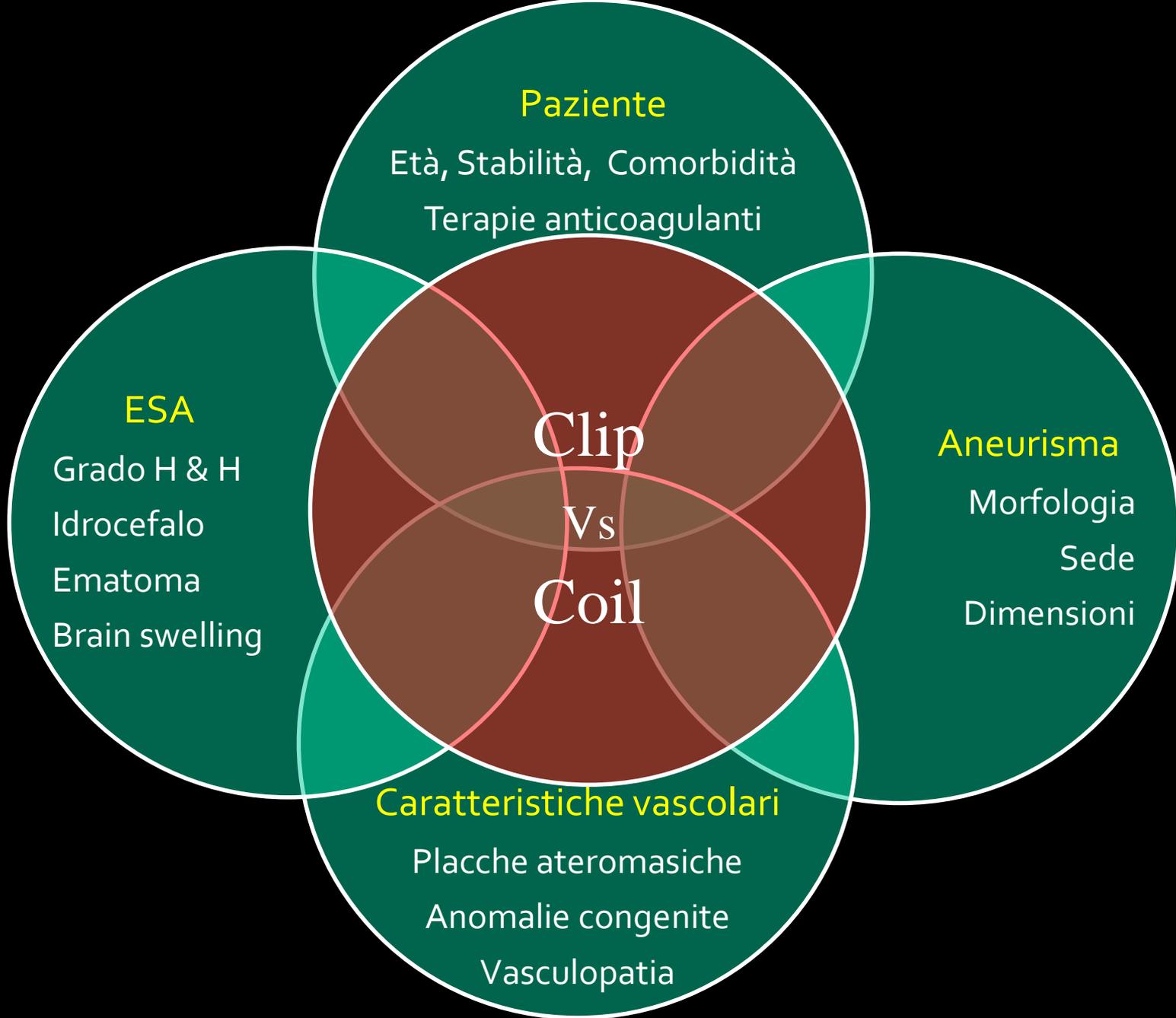
*Tendenze e prospettive della neurochirurgia vascolare*

Considerazioni finali

# Qual è il nostro atteggiamento



Clip vs Coil



# Timing trattamento chirurgico

---

Early surgery (<24-48 ore)

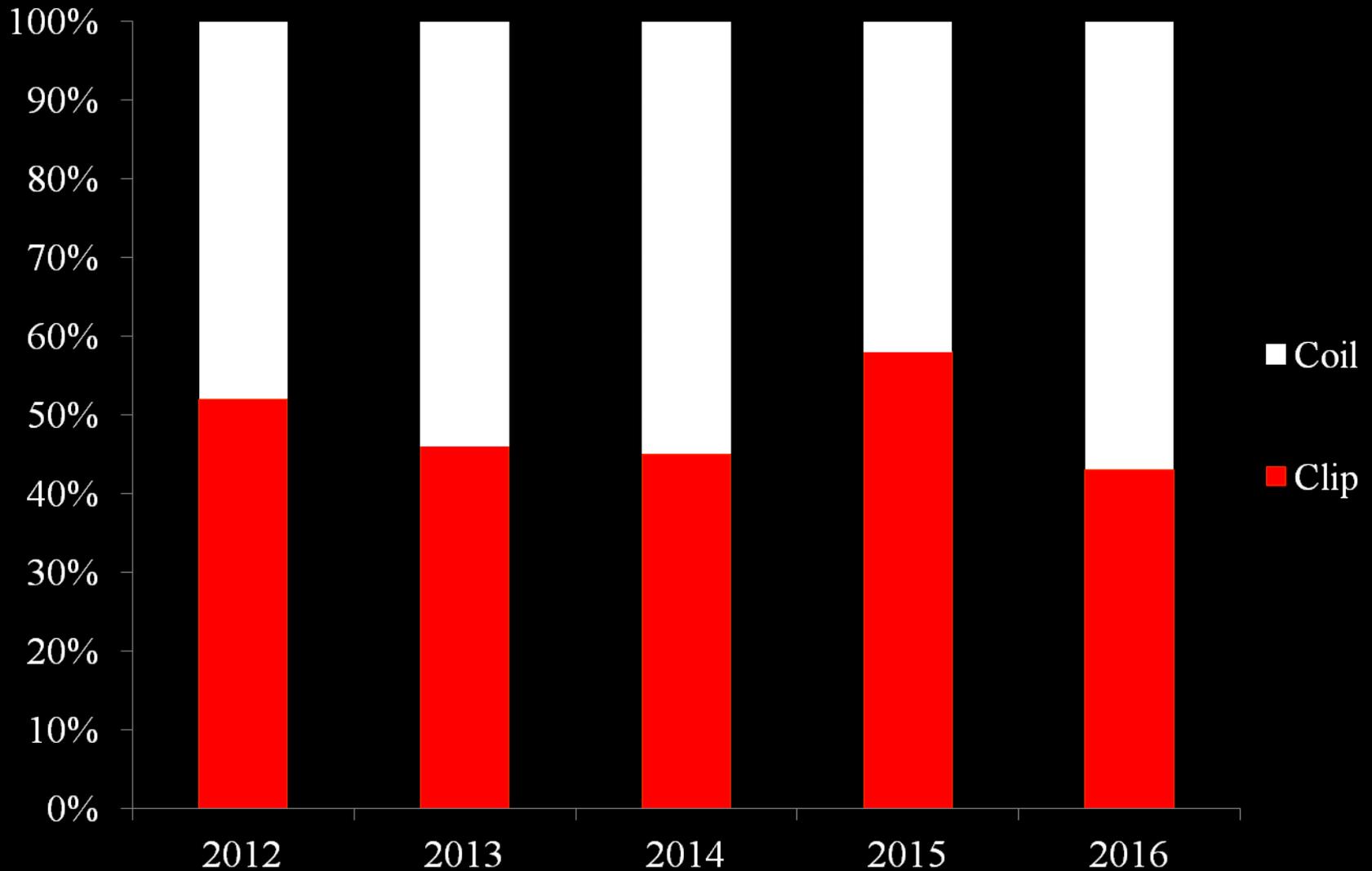
Early vs Ultra-Early surgery

- . Stabilizzazione paziente
- . Stabilizzazione coagulo
- . Detensione cerebrale
  - . *Deliquorazione (DVE, Drenaggio spinale)*
- . Tecnologia (*monitoraggio neurofisiologico*)

Risanguinamento precoce?

- . 0.6%/anno

# Aneurismi sanguinanti trattati Padova (chirurgia + endovascolare 2012-2016)



# Agenda

---

Trials clinici ed evidenze scientifiche

*Dati consolidati e recenti acquisizioni*

*L'efficacia dei trattamenti*

Trattamento chirurgico in un approccio multidisciplinare

*Il nostro atteggiamento*

La prospettiva neurochirurgica

*Nuove problematiche e nuovi obiettivi*

*Innovazioni tecnologiche*

*Tendenze e prospettive della neurochirurgia vascolare*

Considerazioni finali

# Nuove problematiche e nuovi obiettivi

---

## *Nuove problematiche*

### *. Aumento aneurismi morfologia complessa*

*Morfologia*

*Dimensioni, Colletto, Multilobati*

*Vasculopatia*

*Placche ateromasiche*

### *. Nuovo sottogruppo aneurismi*

*Aneurismi residui-riabilitati dopo endovascolare*

*Ridotta elasticità parete, Spire, Sacca rimaneggiata*

## *Nuovi obiettivi*

### *. Migliorare risultato clinico*

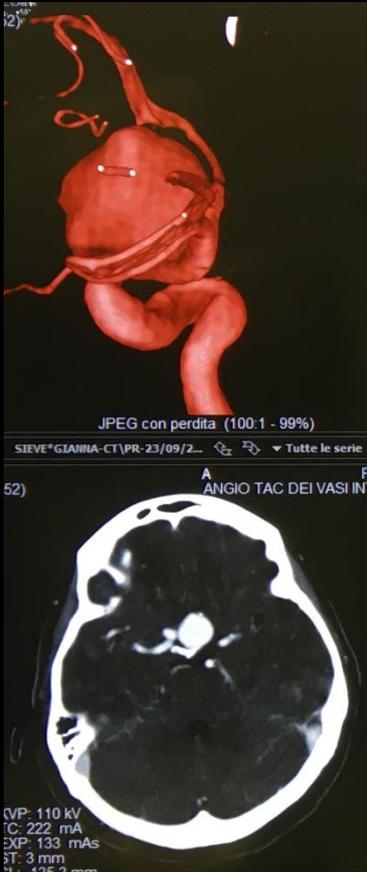
*Ridurre morbidity*

### *. Minor invasività*

# Mini-pterional approach



# Minimally invasive surgery



# Agenda

---

Trials clinici ed evidenze scientifiche

*Dati consolidati e recenti acquisizioni*

*L'efficacia dei trattamenti*

Trattamento chirurgico in un approccio multidisciplinare

*Il nostro atteggiamento*

La prospettiva neurochirurgica

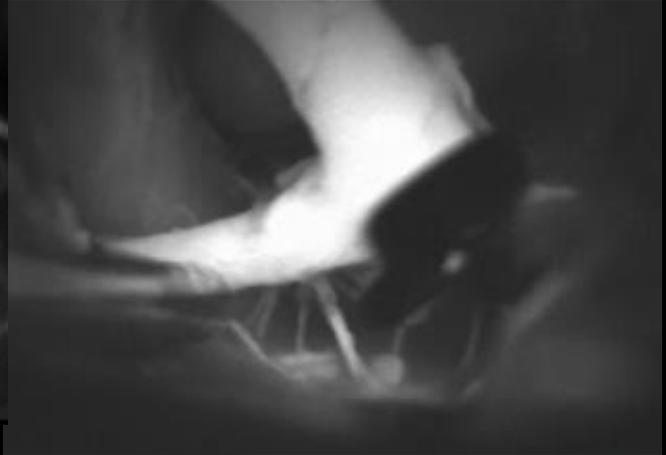
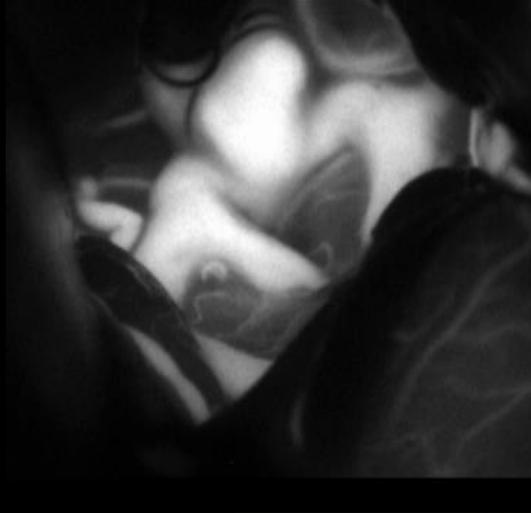
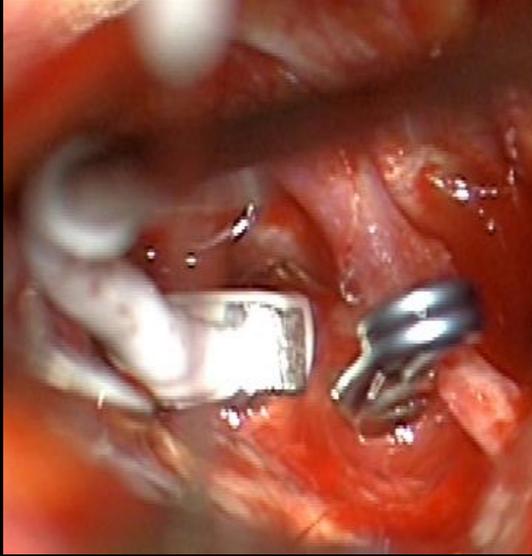
*Nuove problematiche e nuovi obiettivi*

*Innovazioni tecnologiche*

*Tendenze e prospettive della neurochirurgia vascolare*

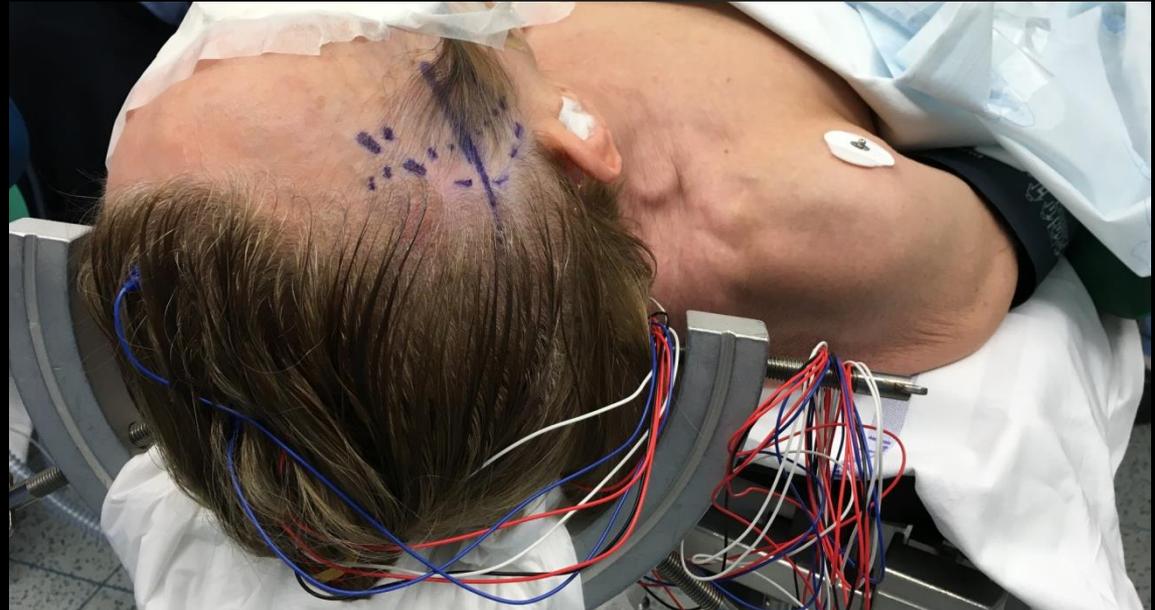
Considerazioni finali

# Innovazioni tecnologiche intra-operatorie

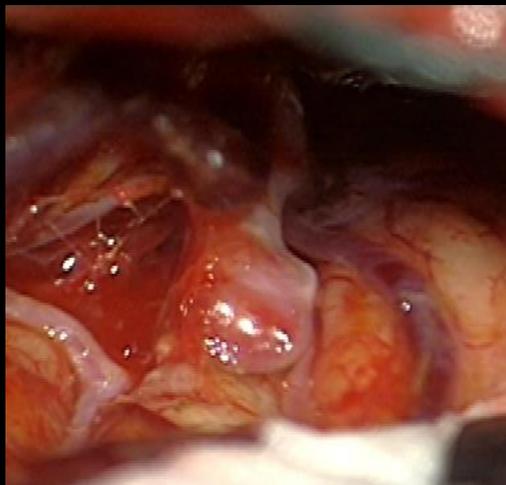


*Monitoraggio  
Neurofisiologico*

- . MEPs*
- . SSEPs*



Aneurysm exposure

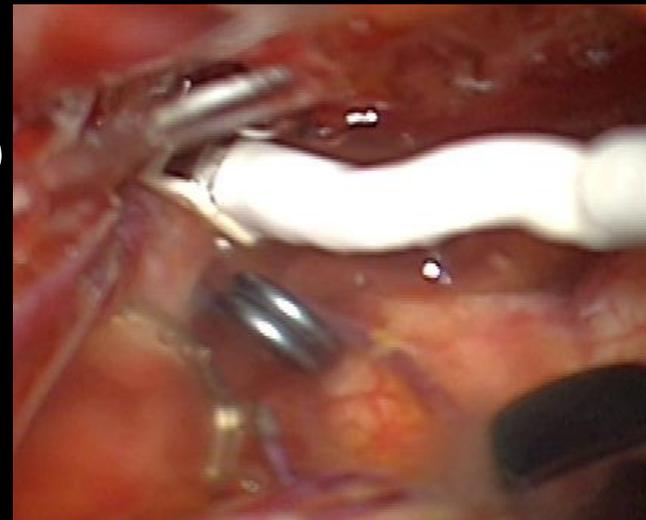


Flowmetry

ICG-VA (optional)

Clipping

Flowmetry



Flow drop >25%

Flow drop <25%

Clip repositioning

Flowmetry

Flow drop >25%

Flow drop <25%

ICG-VA

(squeezing)

Complete exclusion

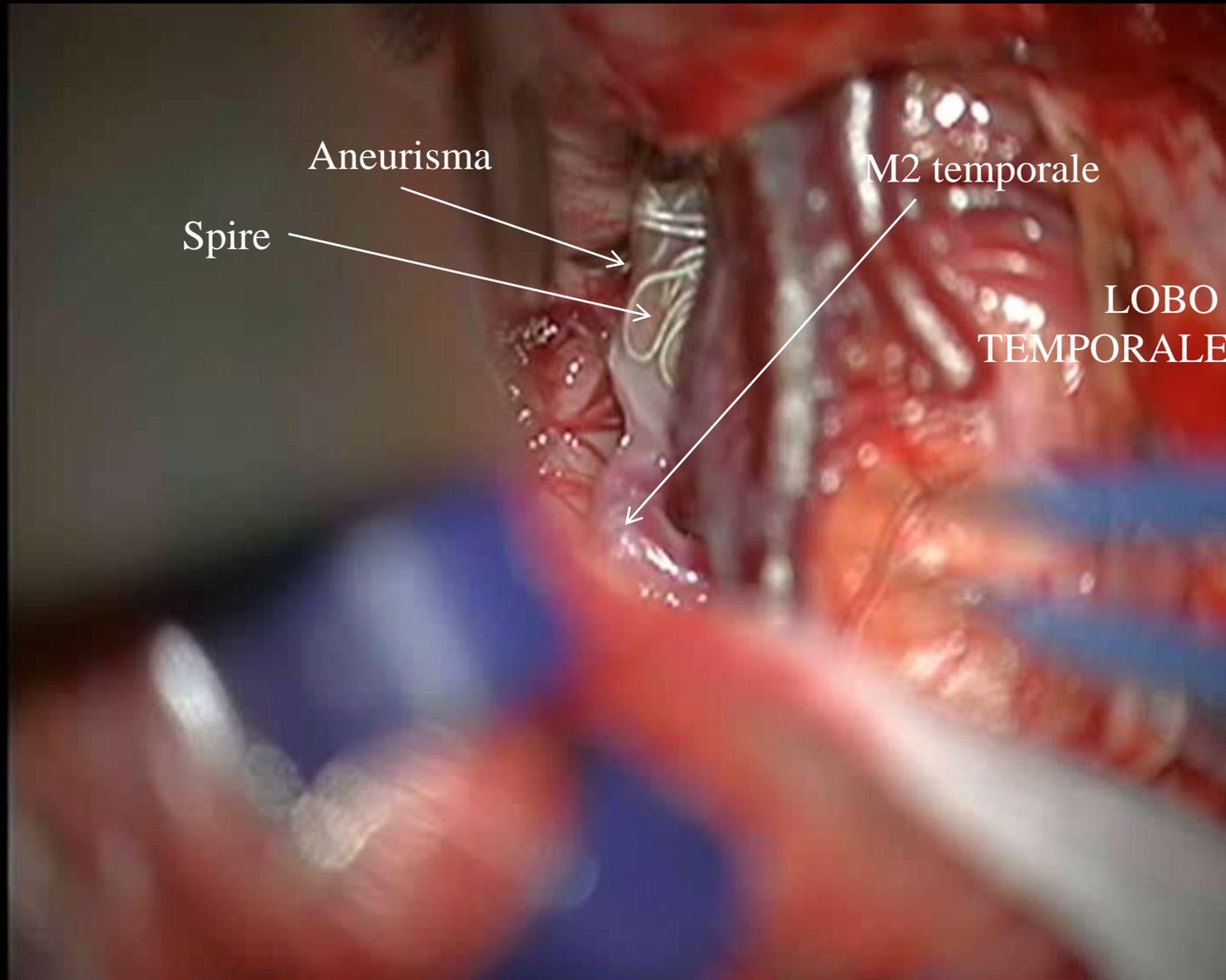
Remnant

Sac opening/puncturing

Neurophysiological Monitoring

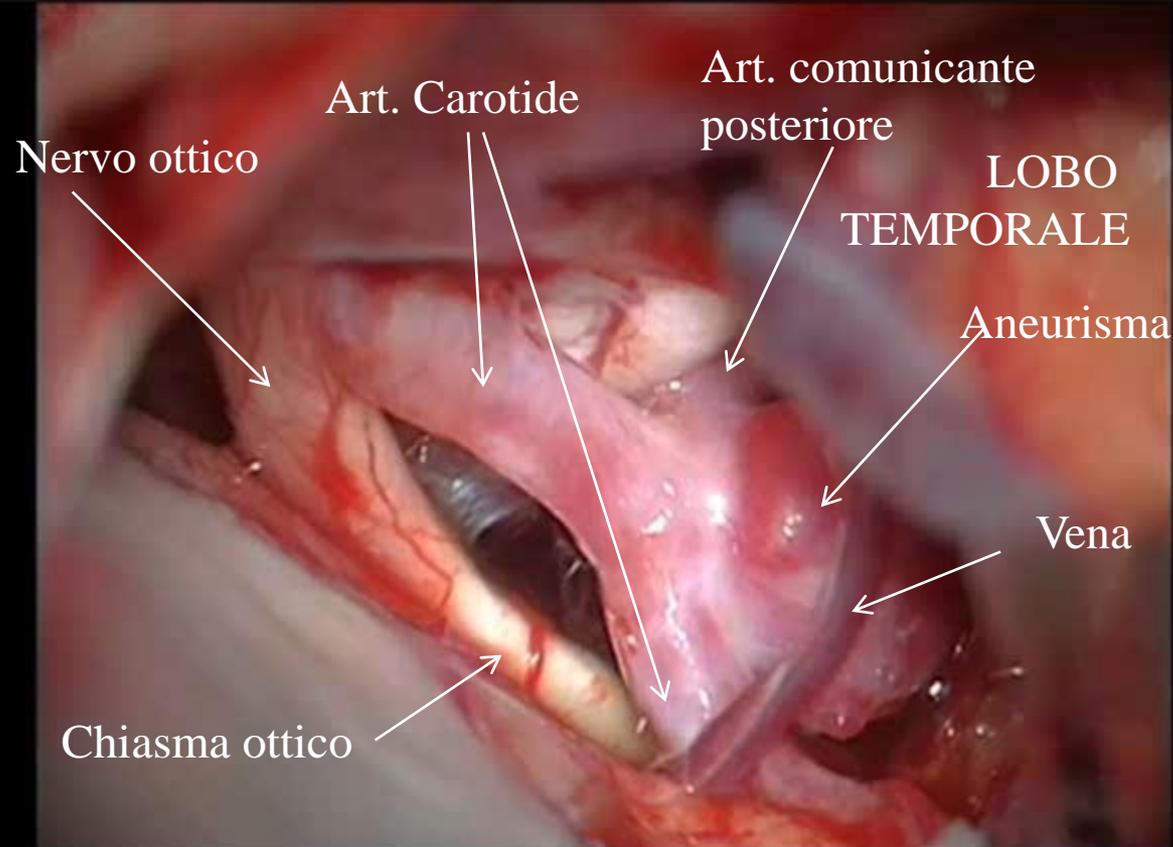


# Safety Clipping Flussimetria



# Safety Clipping

## Monitoraggio neurofisiologico (PEMs), Flussimetria



# Efficacia Clipping

ICG-VA, The *squeezing maneuver*



# Results 2 : Clip related stroke

Integrative strategy → better outcome?

Monitoring	Aneurysm remnant	Clip-related stroke (per patient)		Clip-related stroke (per aneurysm)	
		n	%	n	%
IOM+ Flowmetry+ ICG	1/83 (1.2%)	2/83	2,4%	2/103	1.9%
Flowmetry + ICG	2/ 153 (1.3%)	2/50	4%	2/58	3.4%
ICG-VA	0/20 (0%)	1/20	5%	1/20	5%
No monitoring	3.8%	2/26	7.6%	2/31	6.4%

# Agenda

---

## Trials clinici

*Dati consolidati e recenti acquisizioni*

*Questioni aperte*

## Trattamento chirurgico in un approccio multidisciplinare

*Il nostro atteggiamento*

## La prospettiva neurochirurgica

*Nuove problematiche e nuovi obiettivi*

*Innovazioni tecnologiche*

*Tendenze e prospettive della neurochirurgia vascolare*

## Considerazioni finali

# Tendenze e prospettive

---

→ 1990s

*Clip unica opzione*

2002 (ISAT) →

*Coil prima opzione (UK → 75% coil)*

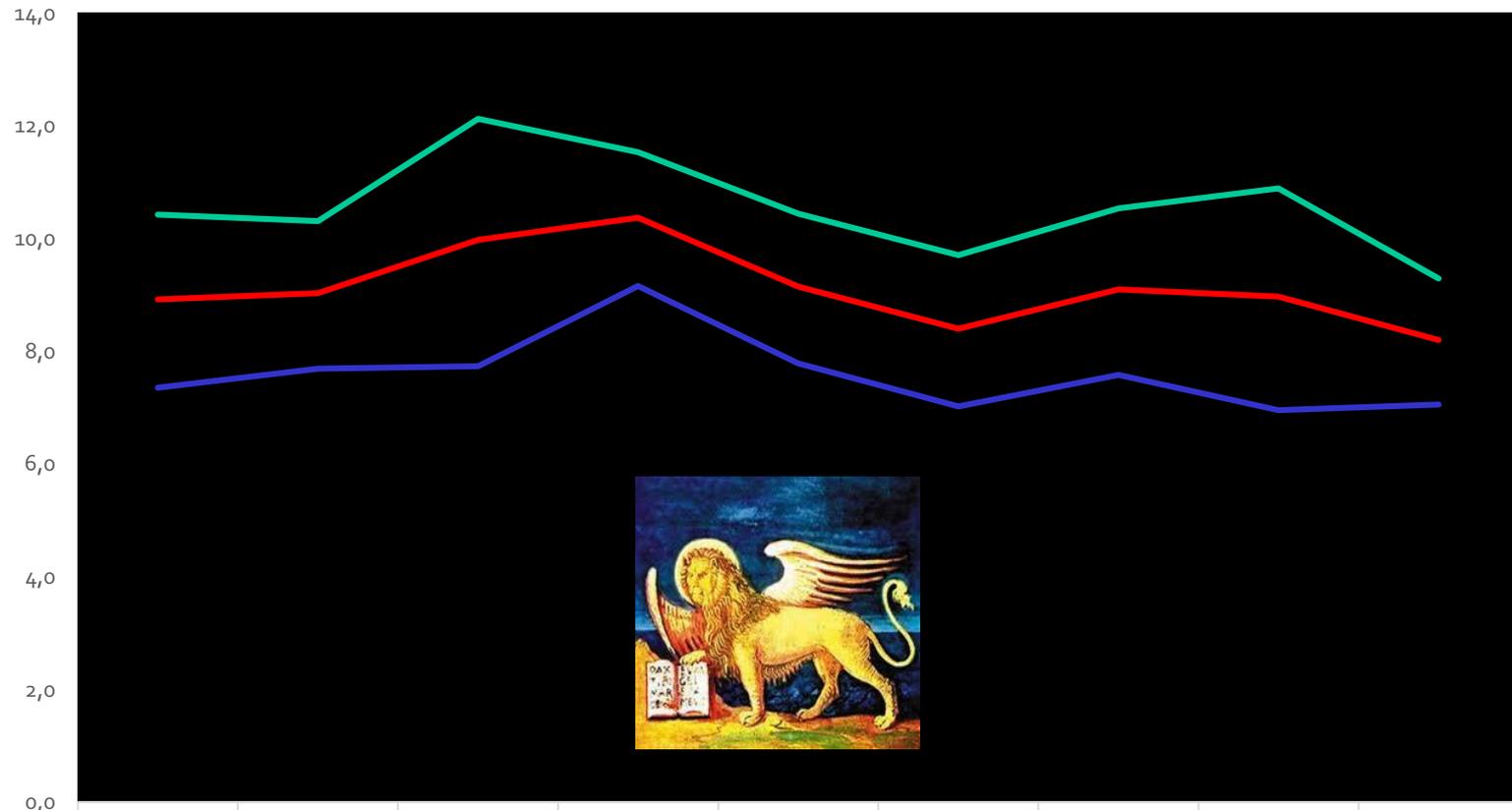
*Italia, 2017*

*150 neurochirurgie*

*→ 150 centri a basso volume?*

# ESA Regione Veneto (2012-2016)

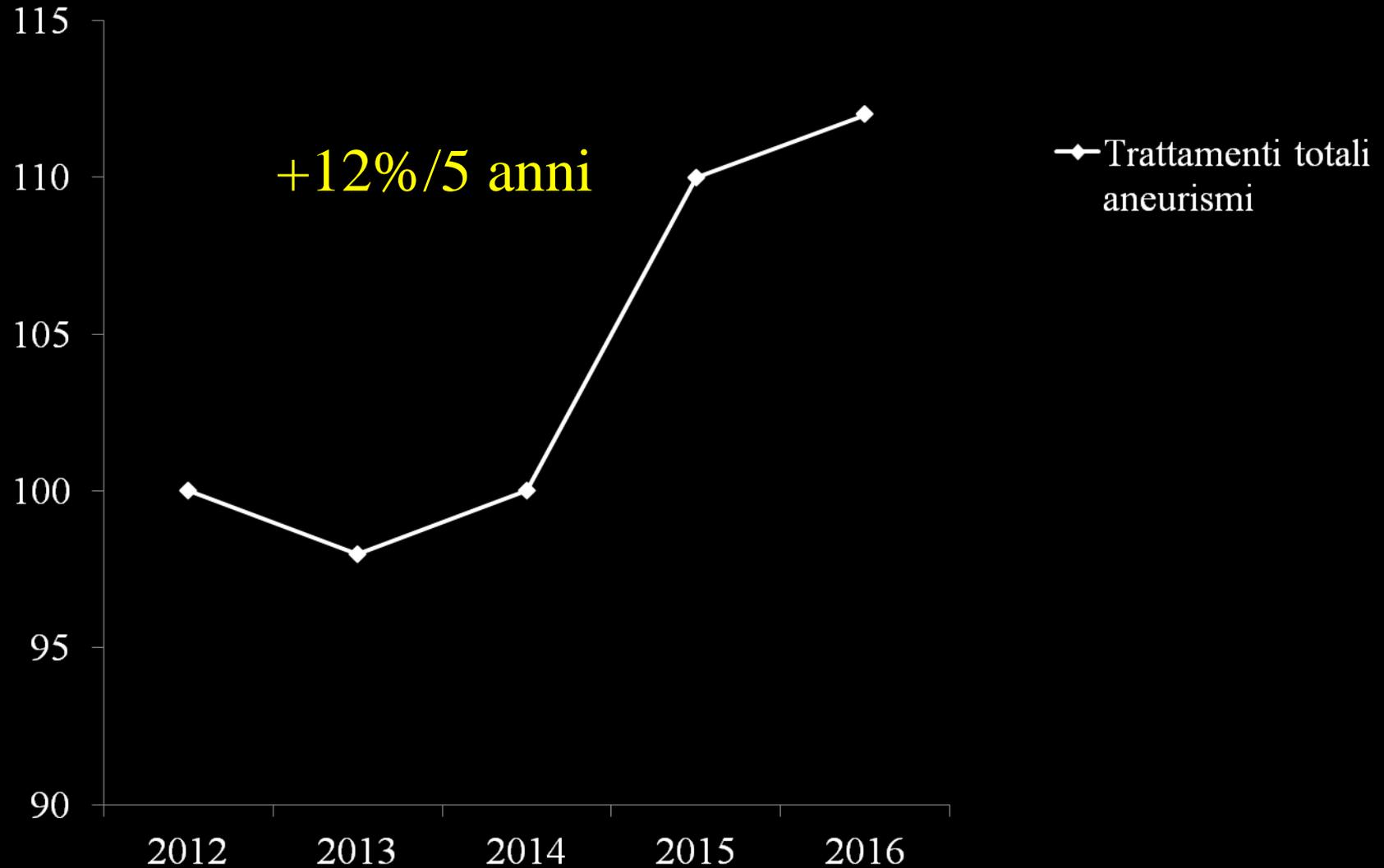
ESA nella Regione Veneto



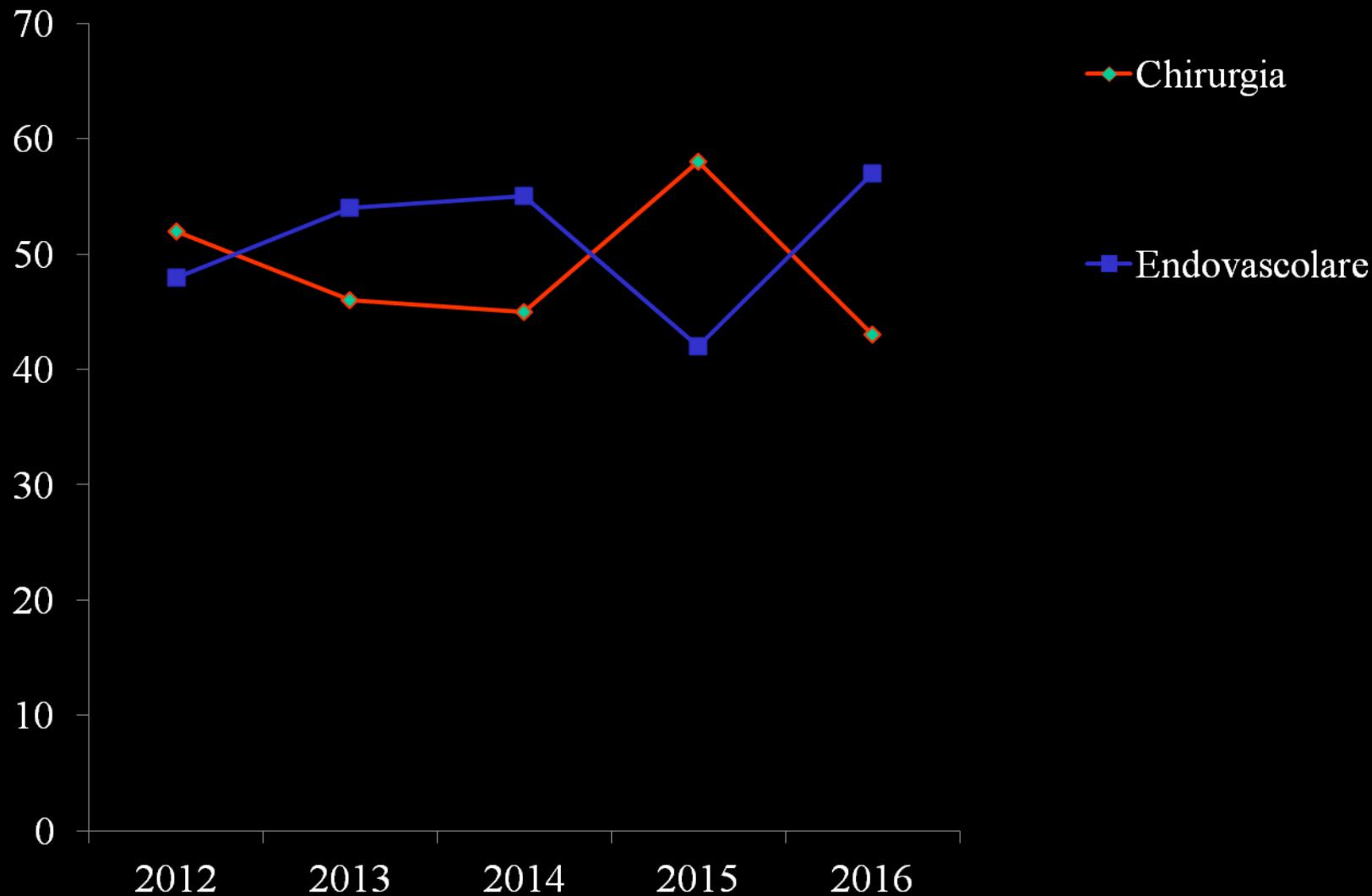
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
T_F	10,4	10,3	12,1	11,5	10,4	9,7	10,5	10,9	9,3
T_M	7,3	7,7	7,7	9,2	7,8	7,0	7,6	7,0	7,1
TOT	8,9	9,0	10,0	10,4	9,1	8,4	9,1	9,0	8,2

# Aneurismi sanguinanti trattati Padova (2012-2016)

→ *Naturale centralizzazione ESA?*



# Aneurismi sanguinanti trattati Padova (chirurgia + endovascolare 2012-2016)



# Aneurismi sanguinanti trattati Padova

→ *Nuovi volumi di lavoro?*



# Agenda

---

Trials clinici ed evidenze scientifiche

*Dati consolidati e recenti acquisizioni*

*L'efficacia dei trattamenti*

Trattamento chirurgico in un approccio multidisciplinare

*Il nostro atteggiamento*

La prospettiva neurochirurgica

*Nuove problematiche e nuovi obiettivi*

*Innovazioni tecnologiche*

*Tendenze e prospettive della neurochirurgia vascolare*

Considerazioni finali

# Considerazioni finali

---

. Le evidenze scientifiche attuali non dimostrano la superiorità di un tipo di trattamento sull'altro

Il trattamento endovascolare va privilegiato quando entrambi i trattamenti sono ottimali (*treatment equipoise*)

.La chiave è individuare miglior trattamento sulla base caratteristiche paziente/aneurisma

.Da considerare che le evidenze scientifiche vanno lette considerando

- . Competenza specialisti
- . Tecnologia a disposizione
- . Adeguatezza centro (Personale dedicato, Neurorianimazione, etc)

# Considerazioni finali

---

## Neurochirurgia vascolare nell'*era post-ISAT*

- . Management paziente con ESA

- Gestione multidisciplinare

- . Chirurgia

- Meno aneurismi e più complessi

- Nuovo capitolo della chirurgia aneurismi riabilitati

- Aumento procedure chirurgiche endovascolare-relate

- . L'obiettivo principale è migliorare la safety

- Alta competenza

- Le nuove tecnologie vanno considerate

# Considerazioni finali

---

Neurochirurgia vascolare del domani?

→ Razionalizzazione gestione ESA

. Centri Hub per patologia cerebro-vascolare?

→ Trattamento aneurisma

→ Monitoraggio pazienti

→ Formazione specialisti (neurochirurghi, neuroradiologi, neuroanestesisti)

grazie...

---

NEUROSURGERY



UNIVERSITY  
HOSPITAL  
OF PADOVA

---

[alessandro.dellapuppa@sanita.padova.it](mailto:alessandro.dellapuppa@sanita.padova.it)



*Ministero del Lavoro, della Salute  
e delle Politiche Sociali*

CONSIGLIO SUPERIORE DI SANITA'  
DELL'EX MINISTERO DELLA SALUTE  
SEZIONE XLVI  
SEZIONE I  
Seduta del 27 gennaio 2009  
IL CONSIGLIO SUPERIORE DI SANITA'  
SEZIONE I

E' importante individuare e selezionare centri in cui la disponibilità di competenze per il trattamento degli aneurismi sia completa (chirurgica, endovascolare ed intensivistica) e in cui sia:

- documentata una esperienza "adeguata" degli operatori,
- attiva una organizzazione chirurgica ed endovascolare per un trattamento d'emergenza con guardia o pronta disponibilità nelle 24 ore a seconda della organizzazione locale e del volume di lavoro.

Perché un centro possa essere considerato con esperienza "adeguata", il *team* neurochirurgico-endovascolare deve avere trattato negli ultimi due anni almeno 35 pazienti affetti da aneurisma per anno <sup>(19)</sup>, di cui non meno di 15 per anno per ognuna delle due specialità. E' inoltre indispensabile che tale livello lavorativo venga mantenuto e che venga effettuata una verifica della qualità dei risultati ottenuti.