



Nouvelle approche endovasculaire des anévrismes intra-crâniens: Flow Diverter



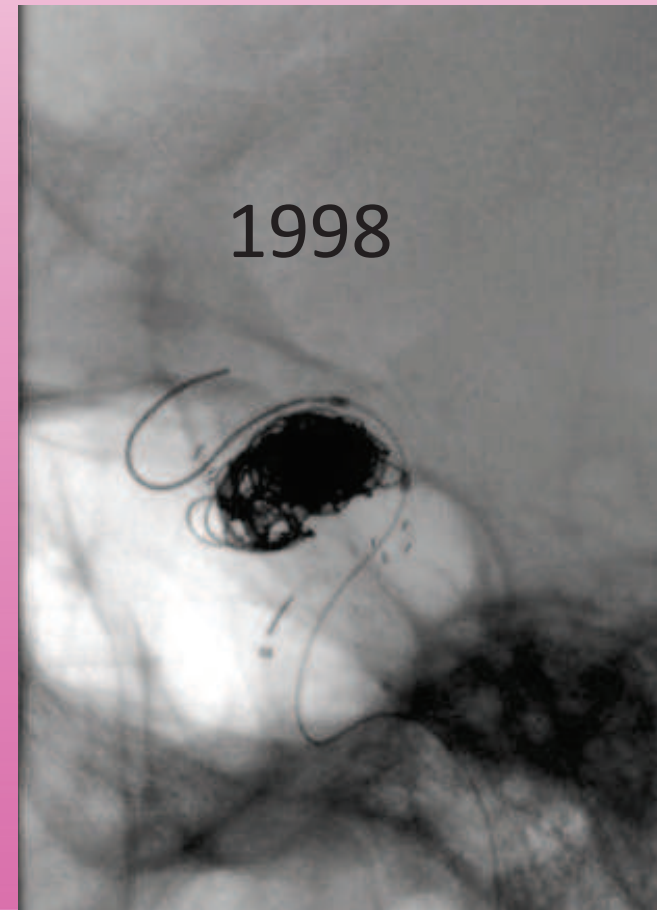
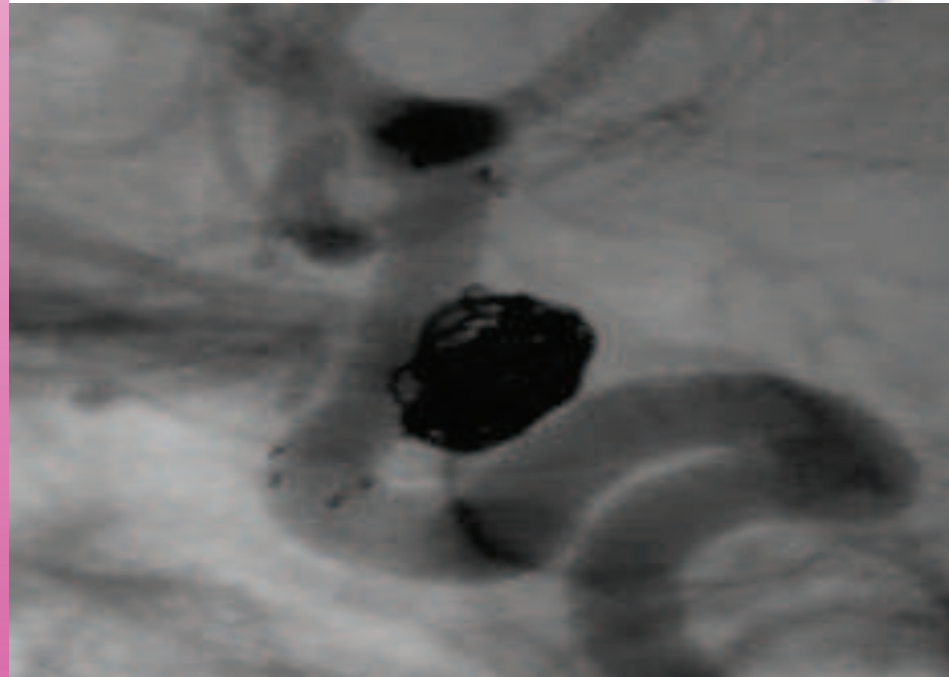
*Jérôme Berge
Service de Neuroradiologie
CHU de Bordeaux*



Historique du traitement endovasculaire des anévrysmes intra-crâniens



Année 1993



1998

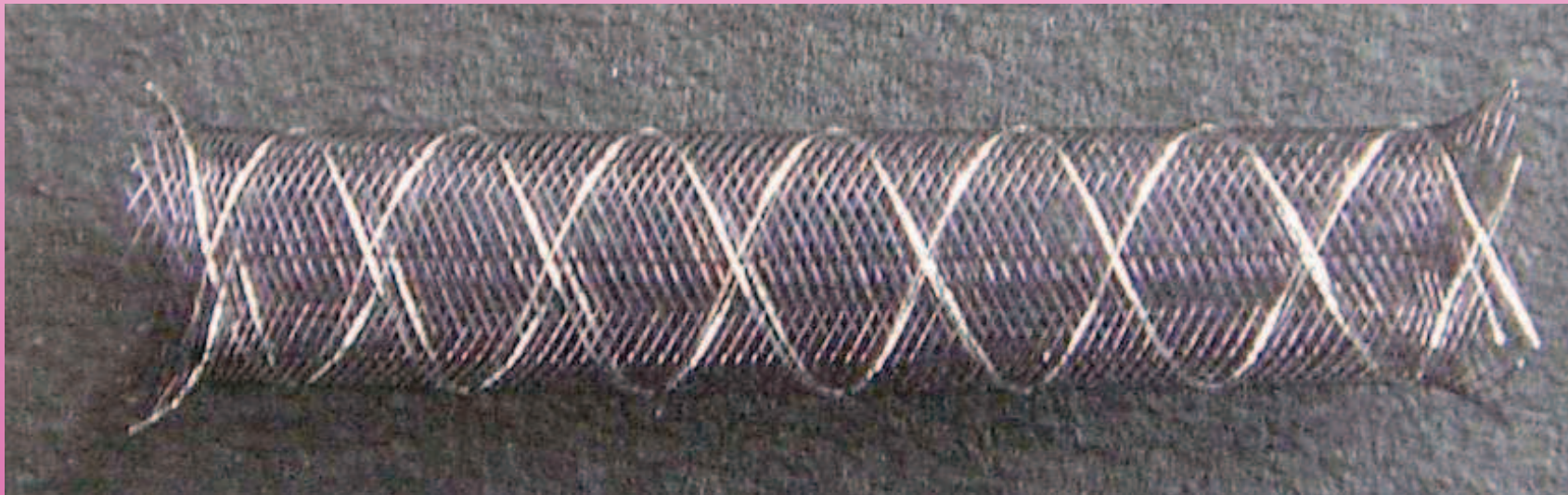


Nouvelle approche par Stent Flow Diverter



Stent auto expansible tressé de 48 fils:

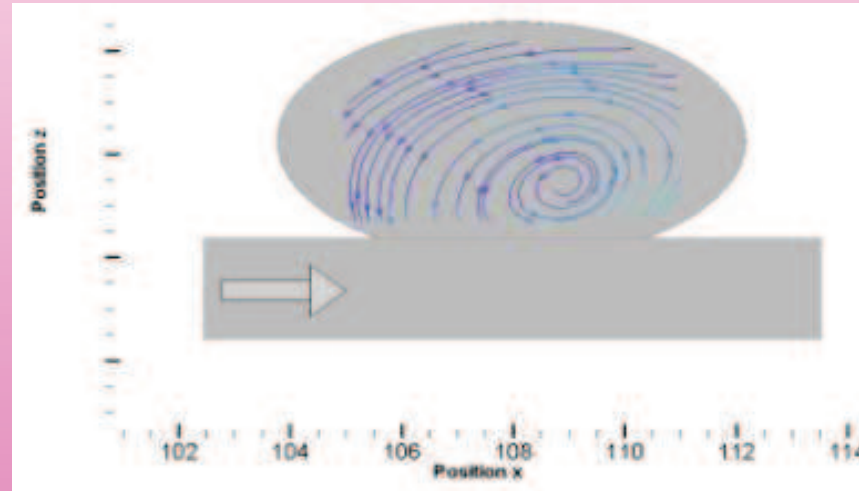
- SILK (F): alliage nitinol + marqueurs platine
- PIPELINE (USA): alliage cobalt / chrome



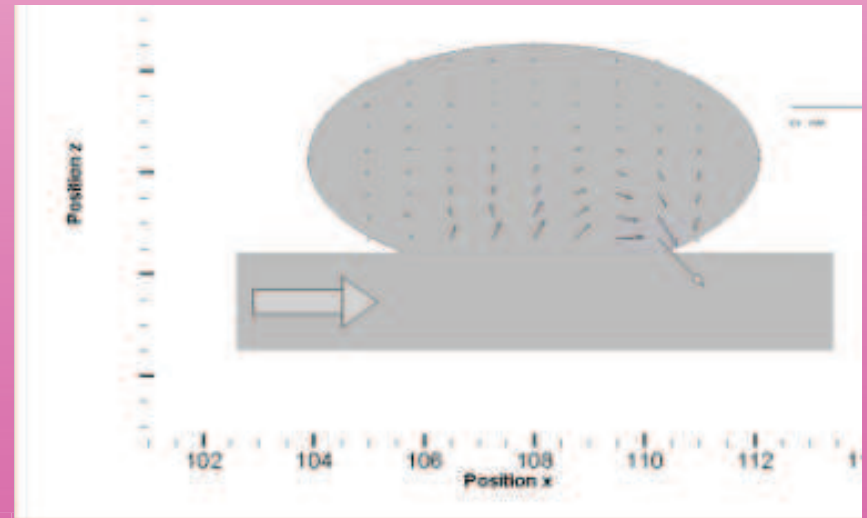
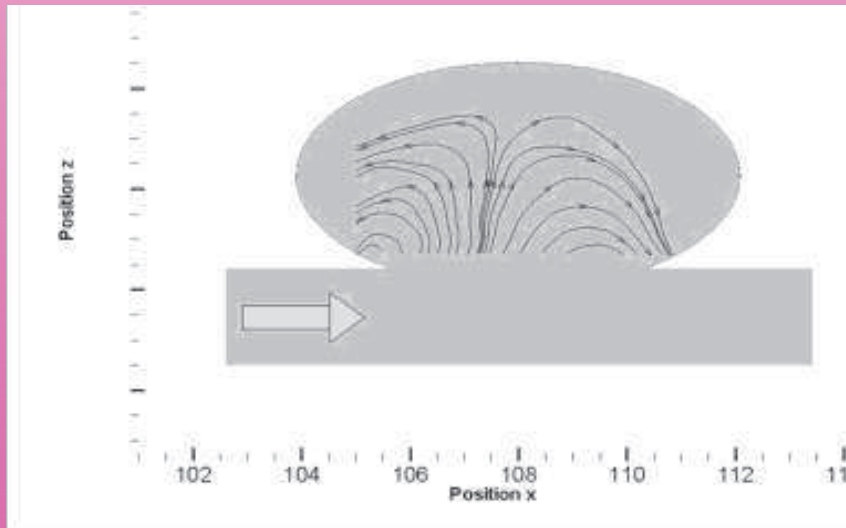


Principe de la diversion de flux

Sans FD

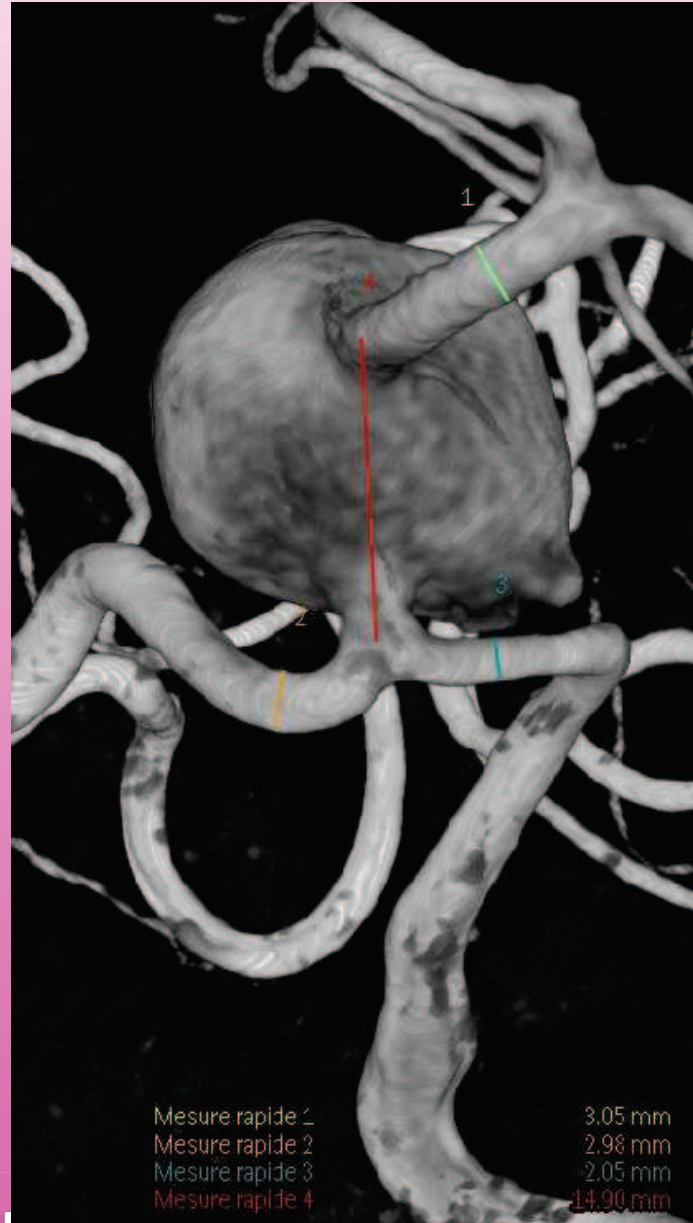
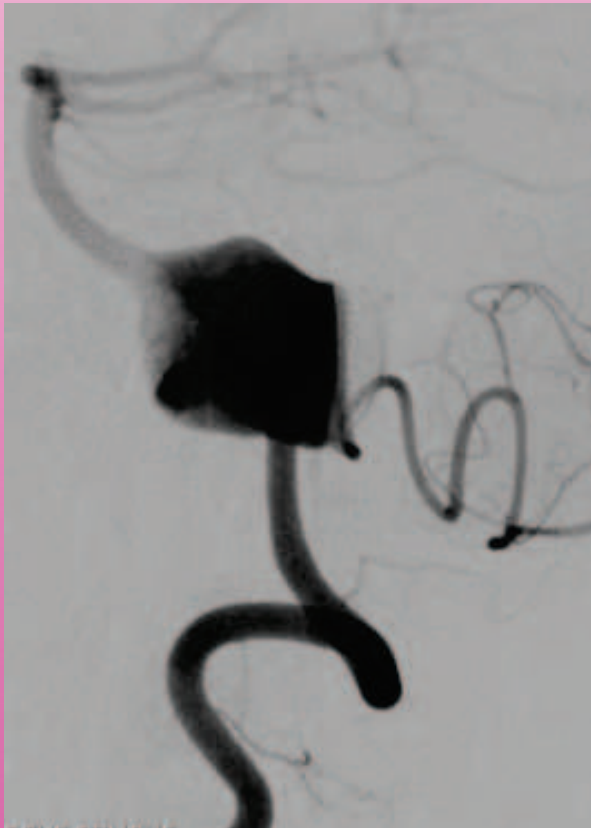


Avec FD



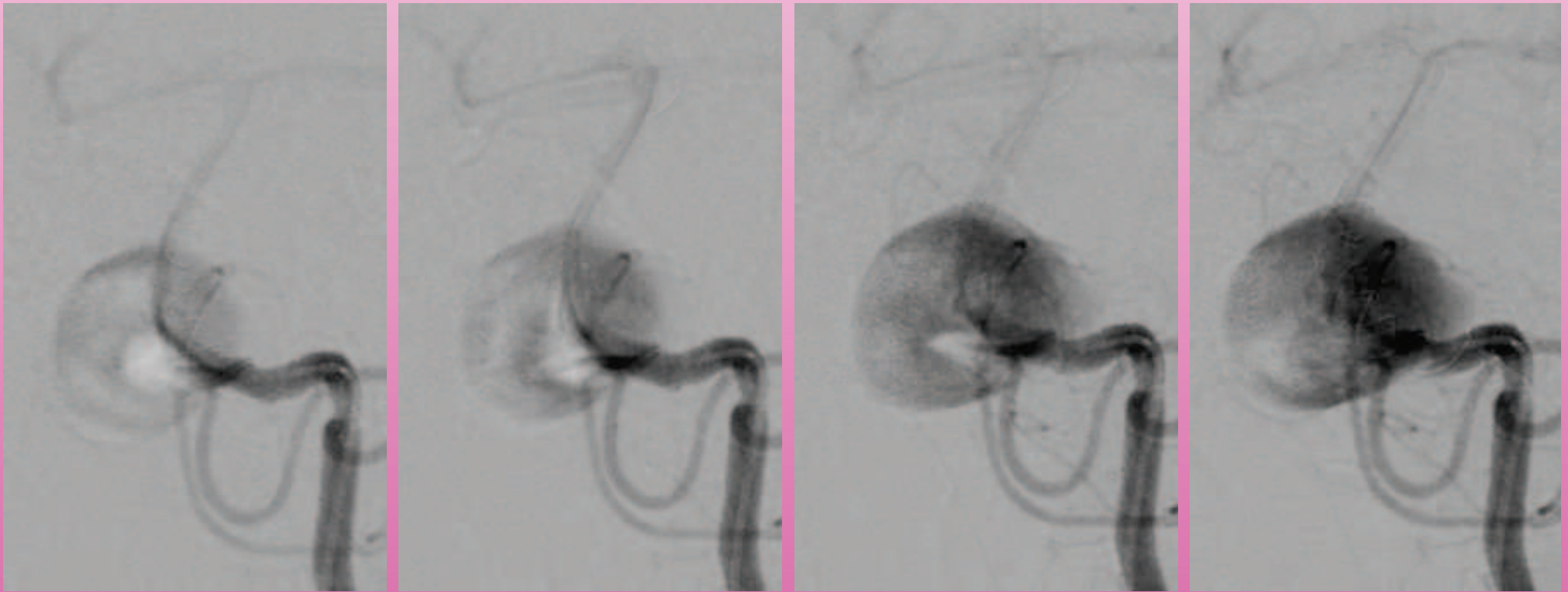


Diversion du flux: exemple d'un homme de 45 ans



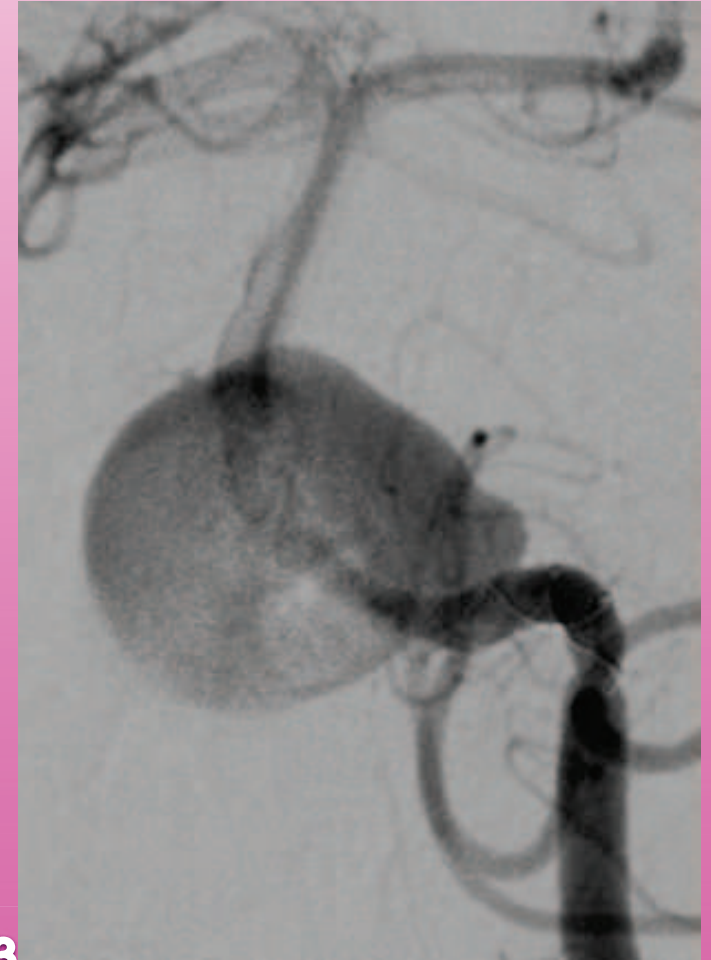
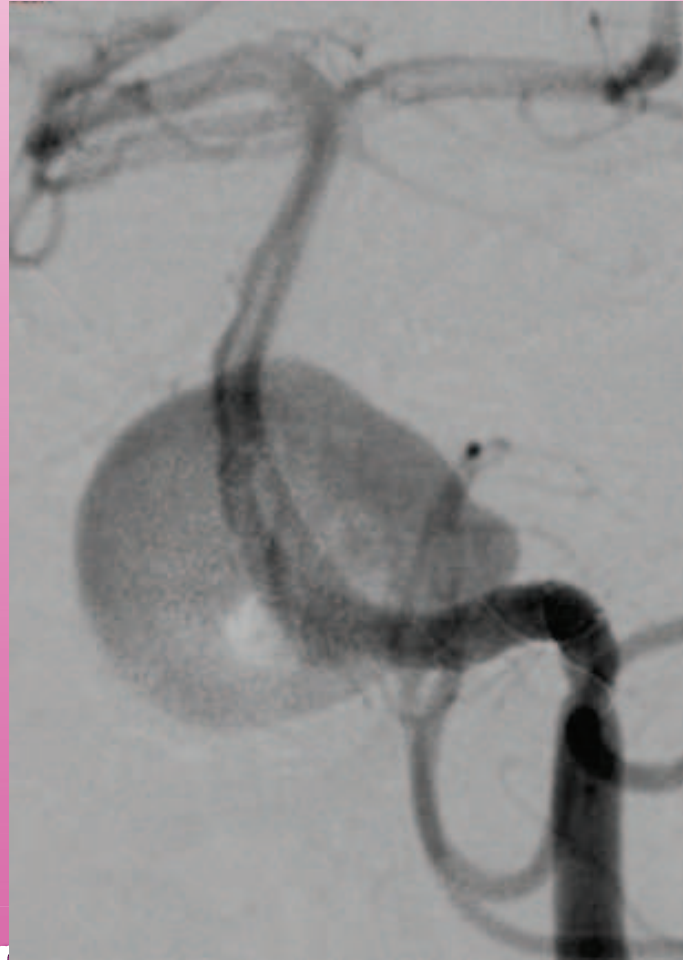
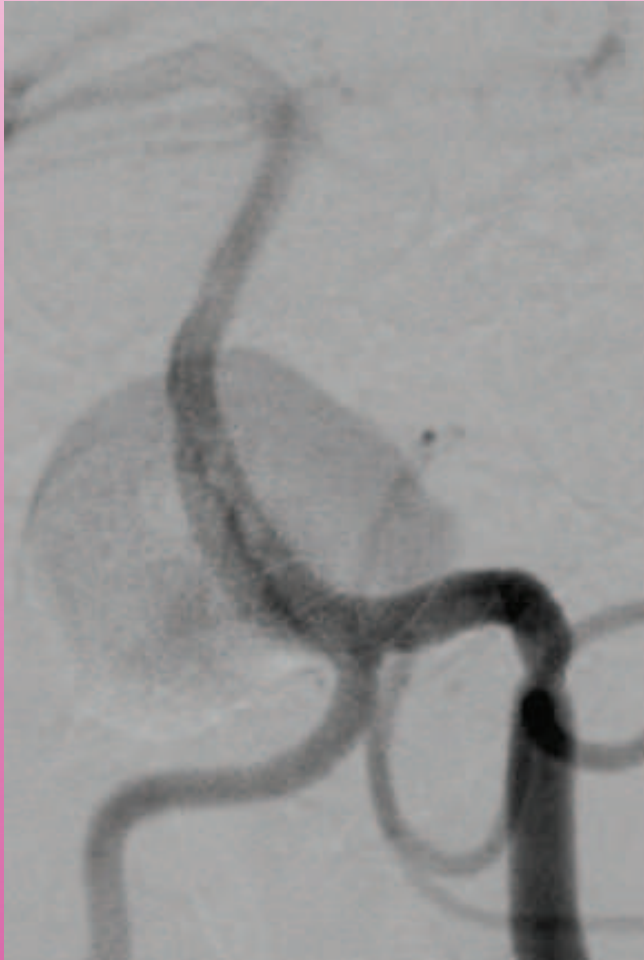


Inflow jet with only one stent Leo

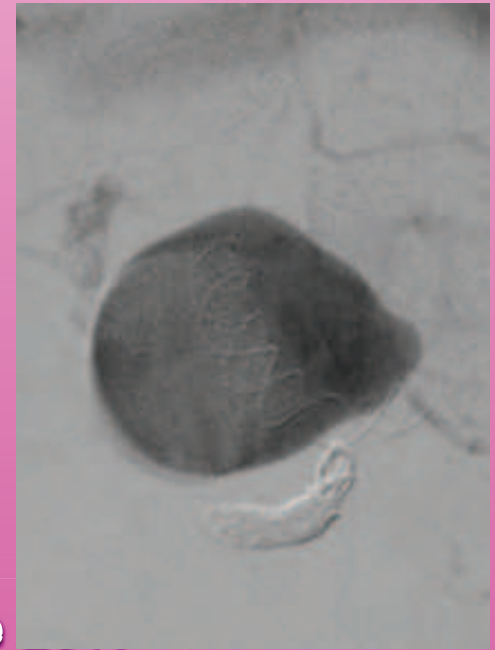
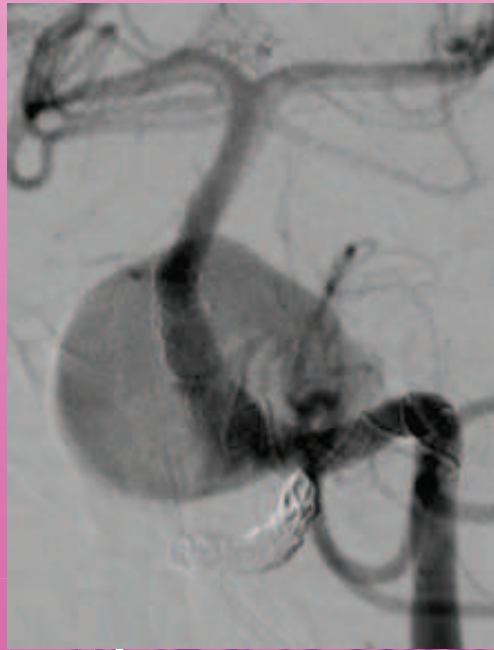
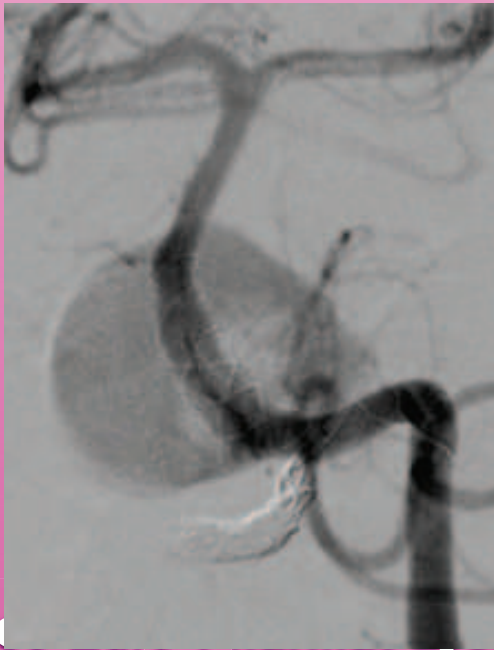
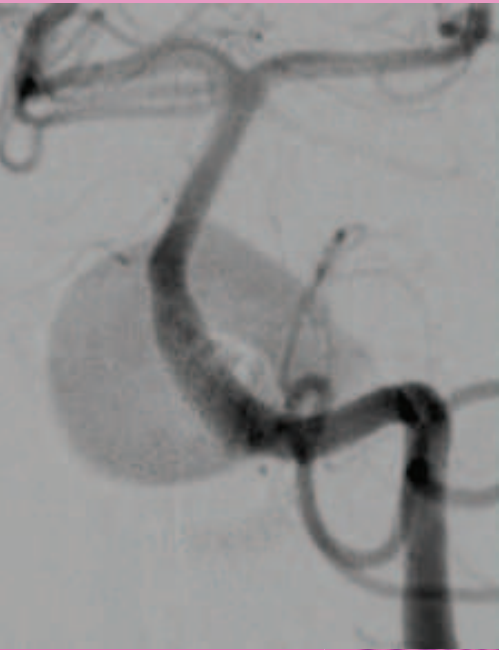
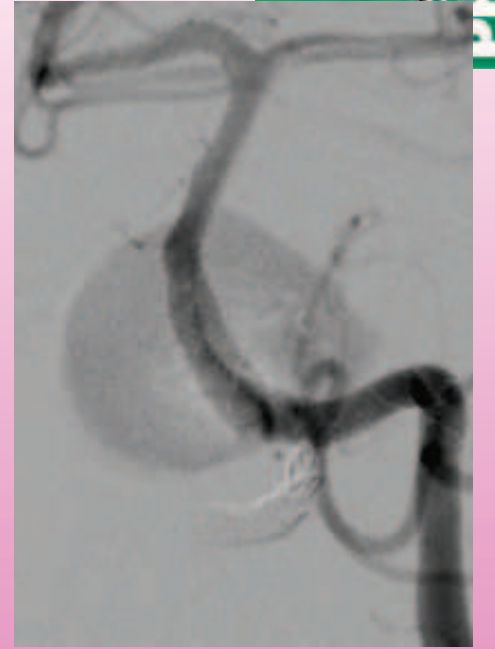
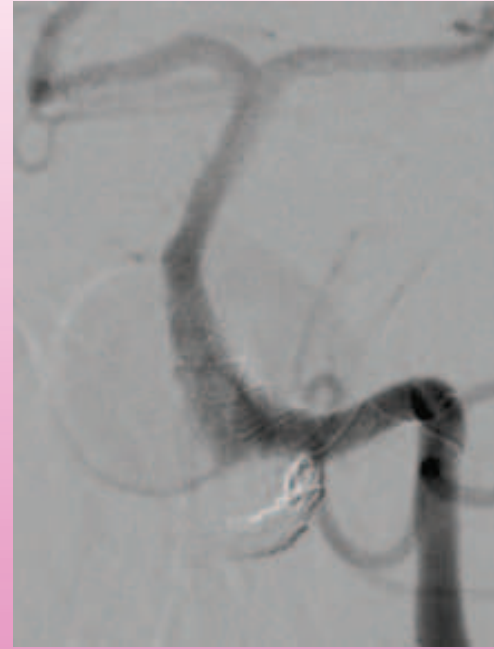
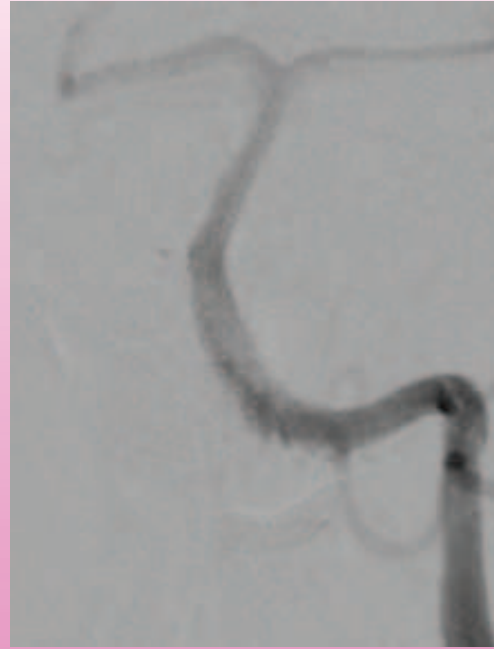
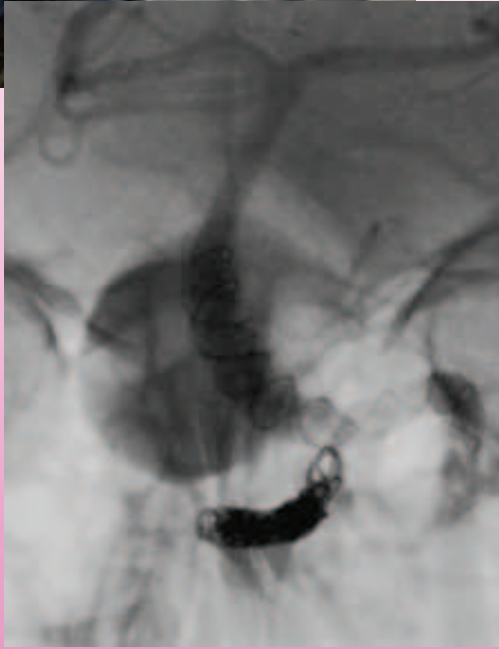




Flow with 2 stents: Leo + flow diverter



Inflow after Leo + FD + Occlusion a. vertébrale droite

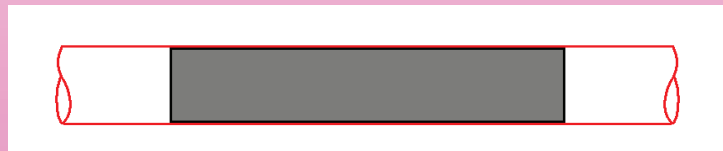
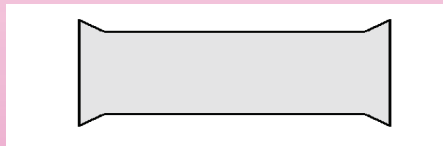




Caractéristique du stent flow diverter



Diamètre : fonction de sa longueur



Conformabilité importante



Exemple d'anévrisme accessible à un traitement par Flow Diverter

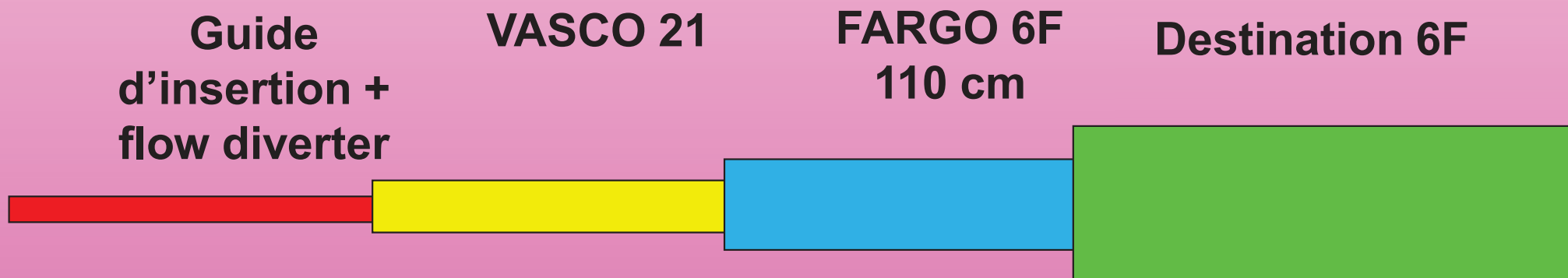




MONTAGE DU DISPOSITIF



Le plus stable et le plus distal possible
Voie d'abord tri-axiale souvent nécessaire





STENT FLOW–DIVERTER SILK: SERIE MULTICENTRIQUE FRANCAISE.

*Résultats morphologiques à 1 an
sur 65 patients / 77 anévrismes*

Services de neuroradiologie

Bordeaux: Jérôme Berge, Xavier Barreau

Paris: (puis Besançon) Alessandra Biondi

Montpellier: Paolo Machi, Alain Bonafé

Reims: Laurent Pierot, Kristof Kadziolka

Marseille: Hervé Brunel

Clermont-Ferrand: Emmanuel Chabert, Jean Gabrillargues



Objectifs:



- Répertorier les indications retenues du stent Silk: échec car étude multicentrique rétrospective.
- Comparer avec ISUIA, la morbidité de chaque sous groupe (*taille / localisation*)
- Evaluer la morbi-mortalité de ce traitement.
 - Recueil des données en multicentrique !!
- Evaluer le taux d'occlusion angiographique immédiat puis à 3 ou 6 mois.



Caractéristiques des patients

Total number of patients	65
• Female	51 (78%)
• Male	14 (22%)
Average age (years)	54 (range: 21-84)
Unruptured aneurysms	66 (87%)
Recanalyzed aneurysms	11 (13%)
Aneurysm morphology	
• Saccular	52 (68%)
• Fusiform or dissecting	25 (32%)
Aneurysm location	
• ICA extra-dural	33 (43%)
• ICA intra-dural	31 (40%)
• MCA	2 (2.5%)
• ACA	2 (2.5%)
• Vertebro-Basilar	9 (12%)
Small aneurysm (<7mm)	17 (22%)
Medium (7-12 mm)	15 (19.5%)
Large (13-24mm)	30 (39%)
Giant aneurysm (>24mm)	15 (19.5%)
Asymptomatic patients	26 (40%)
Symptomatic patients	39 (60%):
<i>Cavernous sinus</i>	21 (32%)
<i>Midbrain</i>	5 (8%)
<i>Optic nerve</i>	11 (17%)
<i>Others</i>	2 (3%)





Caractéristiques des anévrysmes



	<7 mm	7-12 mm	13-24 mm	> 24 mm	TOTAL
77 included aneurysms	14 (22%)	15 (19%)	30 (39%)	18 (20%)	77
cavernous carotid (29 aneurysms)	4	3	10	12	29
ICA / MCA / ACA (39 aneurysms)	10	8	17	4	39
Vertebro-basilar (9 aneurysms)	0	4	3	2	9



ASPECTS TECHNIQUES



- Déploiement correct et pleine expansion obtenue sur 63 stents (86.3%)
- Déploiement incomplet de 9 stents (12.3%)
 - 1 ballon et 2 stents Enterprise
- Total: 7 défauts de déploiements persistents,
 - occlusion artère porteuse chez 6 patients (9.3%)
 - occlusion immédiate chez 5 patients et à J4 chez 1 patient.
- Occlusion artère porteuse responsable de:
 - 4 AVC + 1 paralysie oculo-motrice résolutive + 2 PAO asymptomatiques
 - 1 cas d'occlusion latérale ACA sur stent positionné dans C1-M1
- Résistance au Plavix avéré dans 1 des 6 cas d'occlusion



Complications cliniques



- **Complications aiguës** = 6 / 65 patients (9.2%); pas de mortalité
 - à JO-J1: 4 AVC et une paralysie oculomotrice résolutive en 1 mois
 - À J4: 1 AVC par occlusion artère porteuse
 - **Complications retardées:** (1 à 4 mois) = 6 / 64 patients (9.4%)
 - 1 AVC constitué + 2 AIT + 3 ruptures retardées.
 - À 1 mois: AVC avec hémiplégie sur stent correctement ouvert.
 - À 3 mois: 2 AIT à l'arrêt du ttt anti-agrégant plaquettaire.
 - 3 ruptures retardées: 1 fistule carotido-caverneuse (J14) et 2 hémorragies (J20 et 135) chez des patients avec AVC préalable (par occlusion ACA et ACM+ACP)
 - Décès du patient avec AVC (ACM+ACP) et rupture secondaire.
 - Décès d'un patient par hémorragie cataclysmique per-opératoire sur méningiome malin sous anti-aggrégant.
- rupture retardée observée chez 3 / 64 patients (4.7%).
 - Morbidité permanente à 6 mois = 5 / 64 patients (7.8%)
 - Mortalité = 2 / 64 patients (3%).

Résultats angiographiques chez 65 patients avec 77 anévrismes.



KAMRAN GRADE SCALE	After Stent procedure	6 months FU	1 year FU
Stenting Failure	1	1	1
Mortality	/	2	2
Aneurysms lost at Follow Up or FU pending	/	18	4
Total	1	21	7
Evaluated aneurysms	76	56	70
Grade 0 	8	0	0
Grade 1 	16	2	0
Grade 2 	21	9	3
Grade 3 	21	3	4
Grade 4 a-b 	5	38	59
Grade 4 c (parent artery occlusion)	5	4	4



Résultats angiographiques: 65 patients / 77 anévrysmes



- Occlusion complete:
 - 1 an: sur 59 / 70 anévrysmes (84.3%).
- Occlusion incomplète (grade 0–2):
 - Immédiat: 45 / 76 anévrysmes (59%)
 - 6 mois: 11 / 56 anévrysmes (19.6%)
 - 1 an: 3 / 70 anévrysmes (4.3%)
- Pas de relation entre morphologie / localisation et occlusion incomplète du sac.



Relation entre l'occlusion angiographique et la rétraction anévrysmale visualisée sur l'IRM: étude à 1 an sur 54 patients avec 66 anévrysmes. [coils utilisés]



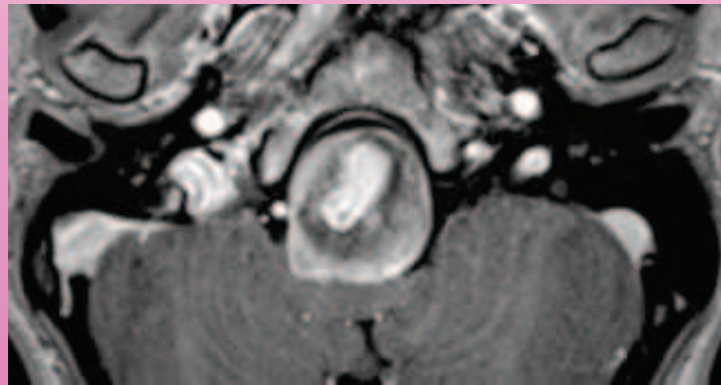
1-year MR / CT Follow Up of the aneurysm sac	1-year Angiographic Follow Up of the aneurysm (Kamran scale)						
	(PAO)						
	grade 0	grade 1	grade 2	grade 3	grade 4 a	grade 4c	Total
disappeared					17 (30%)	1	18 (27%)
decreased			2	3	29 [1] (52%)	1	35 [1] (53%)
unchanged					6 [3] (11%)	1	7 [3] (11%)
increased				1 [1]	4 [3] (7 %)	1 [1]	6[5] (9%)
Total			2 (3%)	4 [1] (6%)	56 [7] (85%)	4 [1] (6%)	66 [9] (100%)



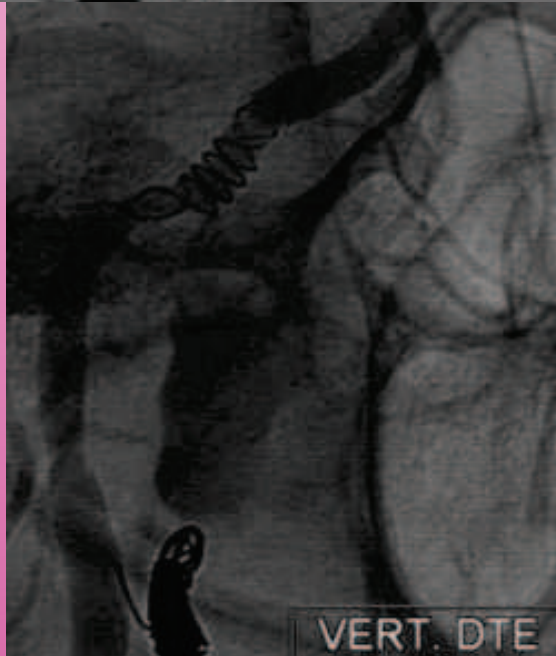
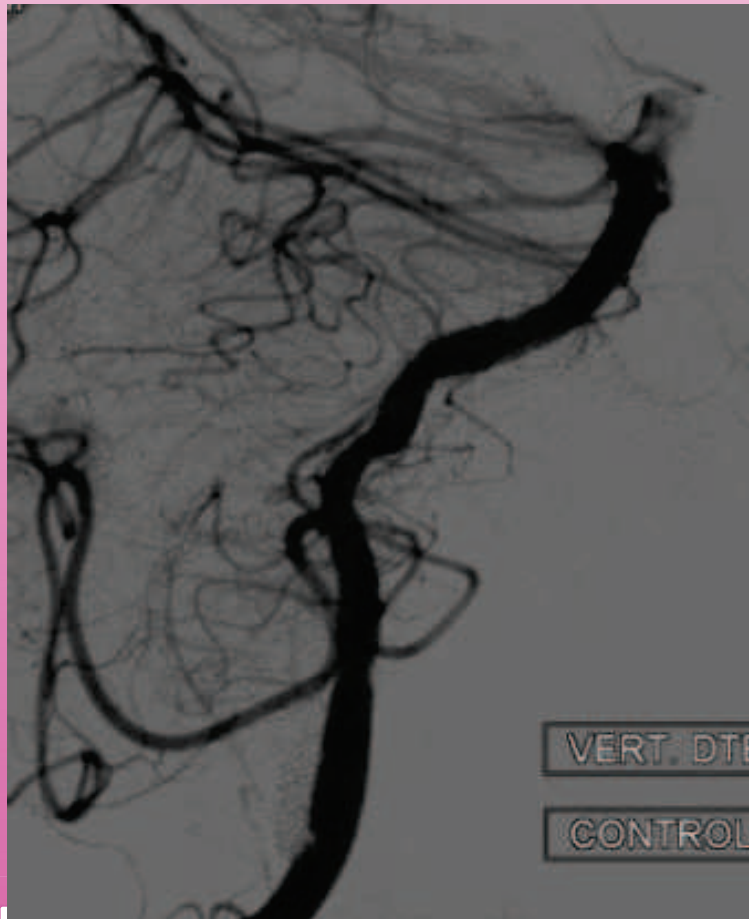
Cas clinique



- Jeune femme de 22 ans
- Survenue brutale douleur/raideur nuquale
- Diplopie transitoire de quelques heures



Anévrysme géant a. vertébrale gauche





Financement NRI recettes



- Montant GHM pour anévrisme intracrânien
 - Dépend de la nature rompue ou non
 - De la gravité de l'hémorragie méningée (4 grades)

<i>GHS</i>	<i>GHM - Libellé</i>	<i>Tarif 2011 en euros</i>
200	01K071 Embolisations intracrâniennes et médullaires pour hémorragie, niveau 1	9 615.18
201	01K072 Embolisations intracrâniennes et médullaires pour hémorragie, niveau 2	9 806.00
202	01K073 Embolisations intracrâniennes et médullaires pour hémorragie, niveau 3	16 092.24
203	01K074 Embolisations intracrâniennes et médullaires pour hémorragie, niveau 4	25 498.48

- Flow Diverter utilisés hors période hémorragique
 - GHM fonction des facteurs de comorbidité

<i>GHS</i>	<i>GHM - Libellé</i>	<i>Tarif 2011 en euros</i>
189	01K021 Autres embolisations intracrâniennes et médullaires, niveau 1	7 793.63
190	01K022 Autres embolisations intracrâniennes et médullaires, niveau 2	8 399.02
191	01K023 Autres embolisations intracrâniennes et médullaires, niveau 3	10 281.36
192	01K024 Autres embolisations intracrâniennes et médullaires, niveau 4	16 291.03



Financement NRI dépenses



- Traitement traditionnel de l'anévrisme:
 - Coil inscrits sur la liste LPPR
 - Remboursé en sus du GHM par la sécurité sociale
 - Flow Diverter non inscrit sur la liste LPPR
 - À la charge de l'hôpital et non remboursé
 - Procédure forcément déficitaire pour le CHU



Financement Flow Diverter: prospective



- Objectif: inscription FD sur la liste LPPR
 - Démarches nécessaires / AFFSAPS
 - Études en cours
 - Publications à paraître dans l’AJNR

***“Flow-diverter Silk Stent for the Treatment of Intracranial Aneurysms:
One-year Follow-up in a Multicenter Study.”***

Jérôme Berge, Alessandra Biondi, Paolo Machi, Hervé Brunel, Laurent Pierot, Jean Gabrillargues, Kristof Kadziolka, Xavier Barreau, Vincent Dousset, and Alain Bonafé.

Bordeaux, Besançon, Montpellier, Marseille, Reims, Clermont-Ferrand, FRANCE

- Registre national sous l’égide de la SFNR
- STIC organisé par le Pr Turjmann (Lyon)



Conclusion



- Technique efficace pour le traitement des anévrismes géants ou recanalisés.
- Le stent Flow Diverter permet d'induire l'occlusion anévrismale à 1 an dans 85 % des cas.
- Morbidité +/- élevée en fonction des séries mais acceptables pour des anévrismes péjoratifs.
- Stents Flow Diverter non inscrits sur la liste LPPR.
- Problème de financement de ce dispositif implantable dont les indications sont rares.