

## **Leghe nickel/titanio**

Possiedono una singolare proprietà denominata Shape Memory Effect (SME), che consiste in questo:

*il materiale che ha subito una deformazione ad una certa temperatura può riprendere la forma iniziale (impressa durante la lavorazione) qualora venga riscaldato ad una temperatura superiore.*

La lega nickel/titanio più conosciuta è quella equiatomica nickel/titanio denominata 55-Nitinol (50% di Ni a livello atomico, 55% in peso), che presenta un eccezionale SME a temperature vicine alla temperatura ambiente

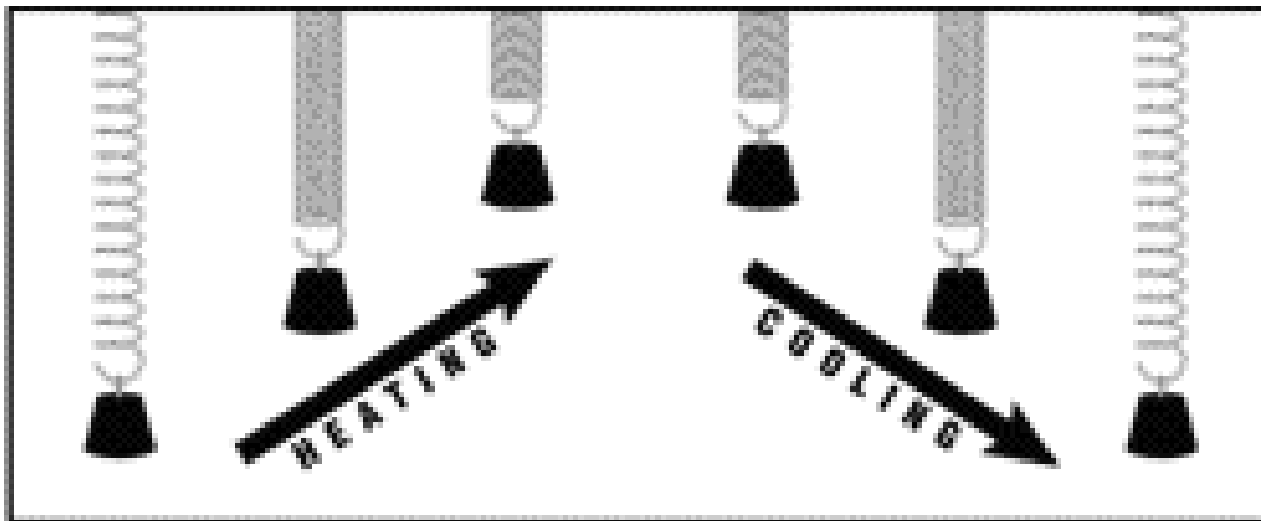
Il termine "Shape Memory Alloys" (SMA) indica la famiglia di materiali metallici che possiedono la capacità di ripristinare la loro configurazione iniziale se deformati e poi sottoposti ad appropriato trattamento termico

In particolare, le SMA subiscono una trasformazione di fase cristallina quando vengono portate dalla loro configurazione più rigida ad alta temperatura (austenite), alla configurazione a più bassa energia e temperatura (martensite)

Quando una SMA viene portata a bassa temperatura, assume una configurazione di tipo martensitico, possiede basso limite di snervamento ed è facilmente deformabile; in seguito a riscaldamento, la lega si riarrangia in un'altra struttura cristallina, di tipo austenitico, e riassume quindi configurazione e forma iniziali

La temperatura alla quale la lega "ricorda" la sua forma primitiva può essere modificata mediante variazioni della composizione o con appropriati trattamenti termici

Nella lega NiTi, ad esempio, tale temperatura può variare anche di 100°C; il processo di recupero della forma avviene in un range di qualche grado



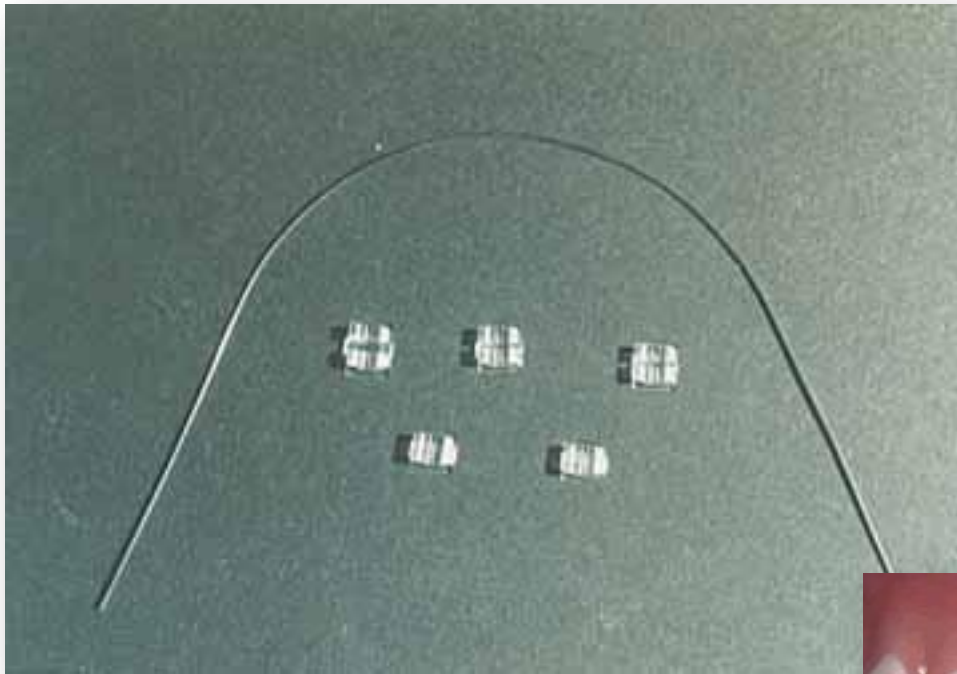
La lega 55-Nitinol risulta un buon isolante acustico e possiede la proprietà di convertire direttamente l'energia termica in energia meccanica

Possiede, inoltre, caratteristiche non magnetiche, basso modulo di elasticità, buone capacità di resistenza alla fatica (usura) e duttilità a bassa temperatura

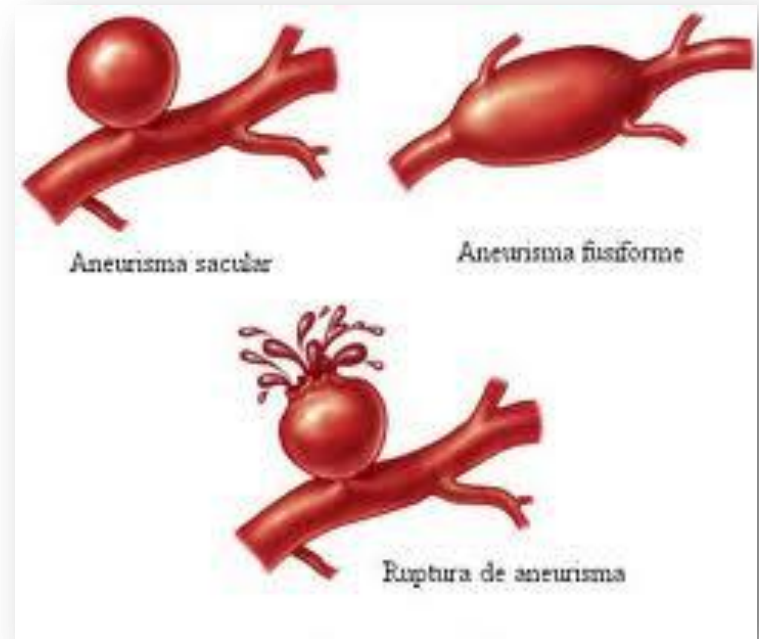
Esiste infine un lega nichel/titanio a più ricco contenuto di nichel (60% in peso), la 60-Nitinol, che per temperatura a caldo risulta più dura della precedente

Applicazioni pratiche delle leghe SME:

- ☐ fabbricazione di fili per gli archetti in ortodonzia
- ☐ clips per aneurismi intracranici
- ☐ filtri per la vena cava
- ☐ muscoli contrattili per cuori artificiali
- ☐ protesi ortopediche ed altri specifici apparati medicali
- ☐ stent



Gli aneurismi cerebrali sono delle dilatazioni circoscritte delle arterie intracraniche di forma varia, ma generalmente sacculare, le quali si formano per progressivo sfiancamento di un piccolo tratto della parete arteriosa là dove vi è stata la perdita della lamella elastica; la parete dell'aneurisma per questo è estremamente fragile e suscettibile di rottura in quanto priva della normale protezione

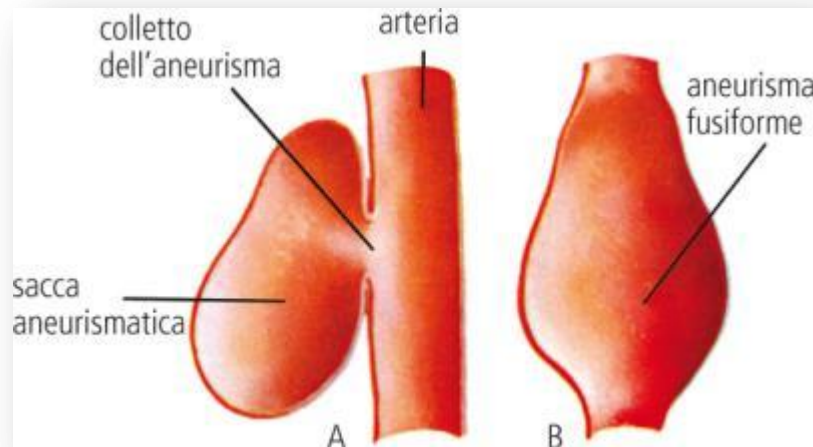


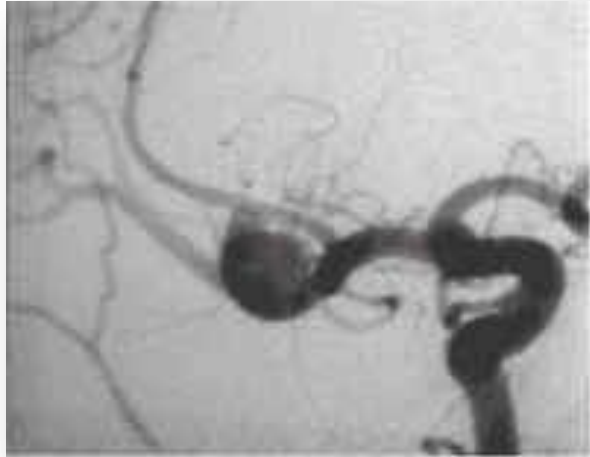


La rottura di un aneurisma determina sempre un particolare tipo di emorragia che si definisce "subaracnoidea"

È un'emorragia generalmente diffusa, che interessa la superficie del cervello, anche se può avere delle localizzazioni specifiche; meno frequentemente si ha un sanguinamento intracerebrale con conseguente ematoma

Per chiudere l'aneurisma si usano una o più clips metalliche (s sofisticate mollette in titanio) che vengono poste a livello del "colletto" dell'aneurisma, chiudendolo, ma lasciando libere le arterie normali della circolazione cerebrale

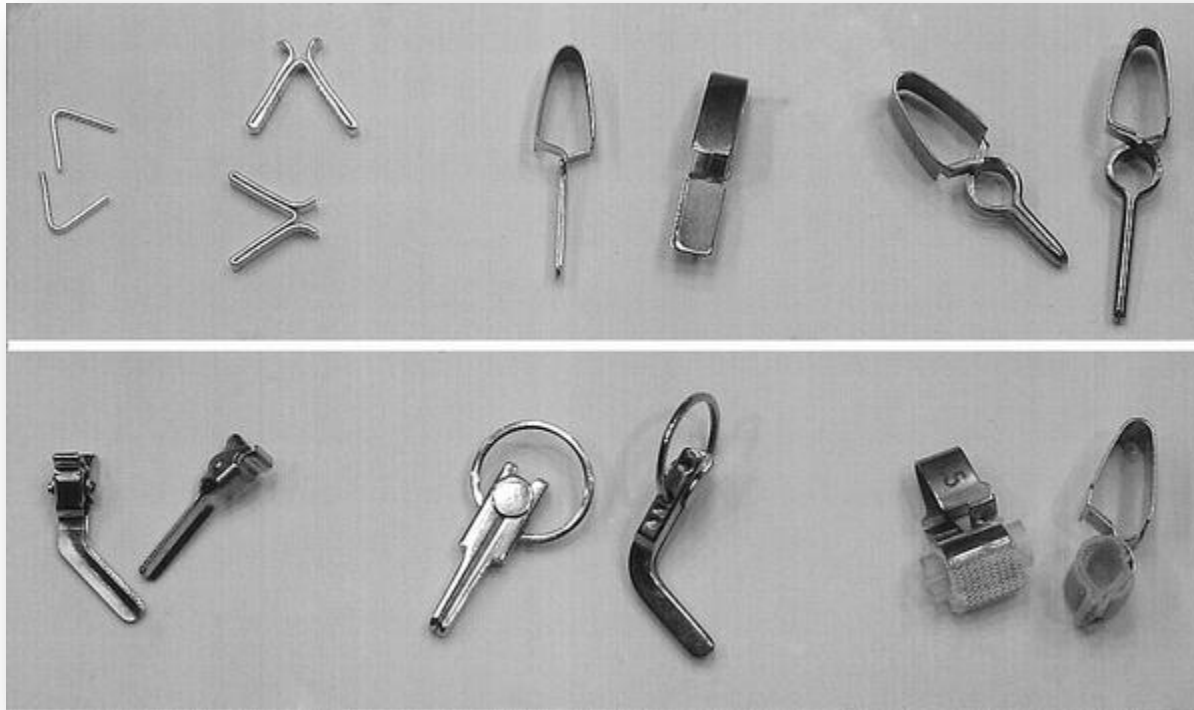




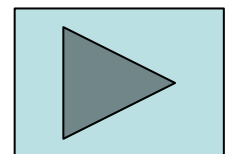
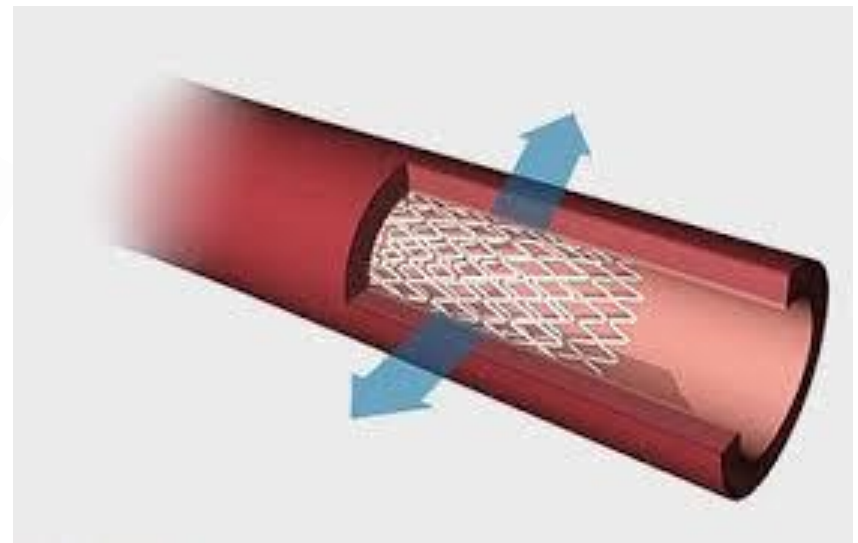
aneurisma cerebrale

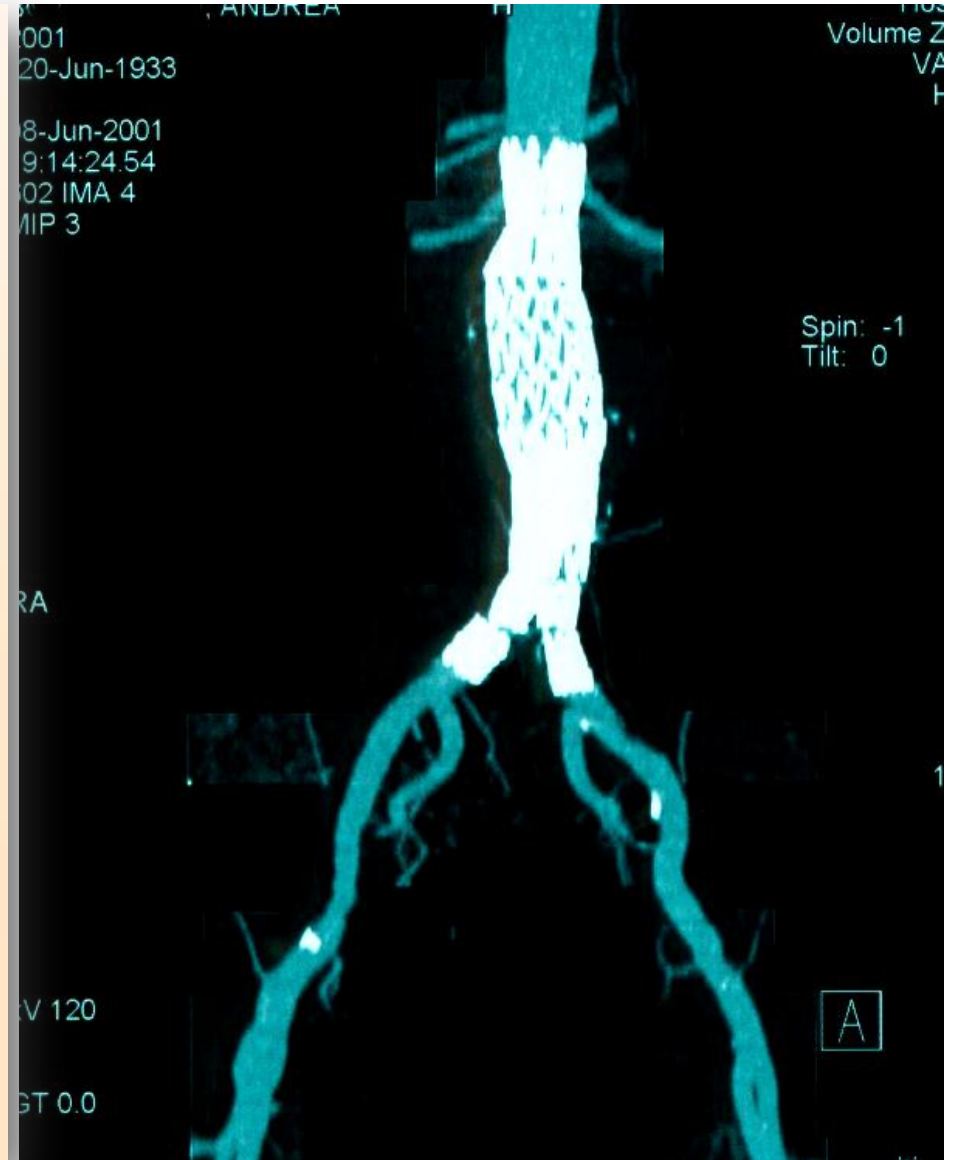
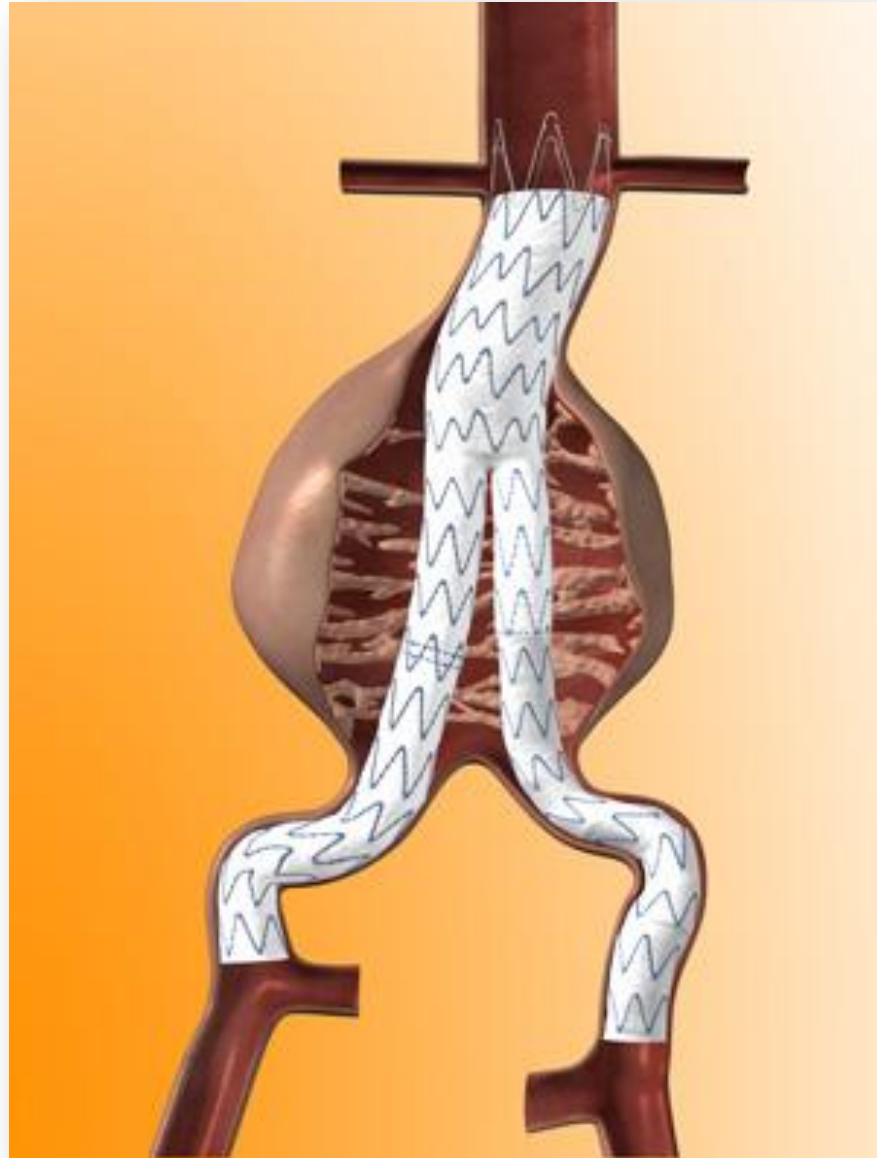


esclusione dell'aneurisma  
con clips



Serie di clips aneurismatici

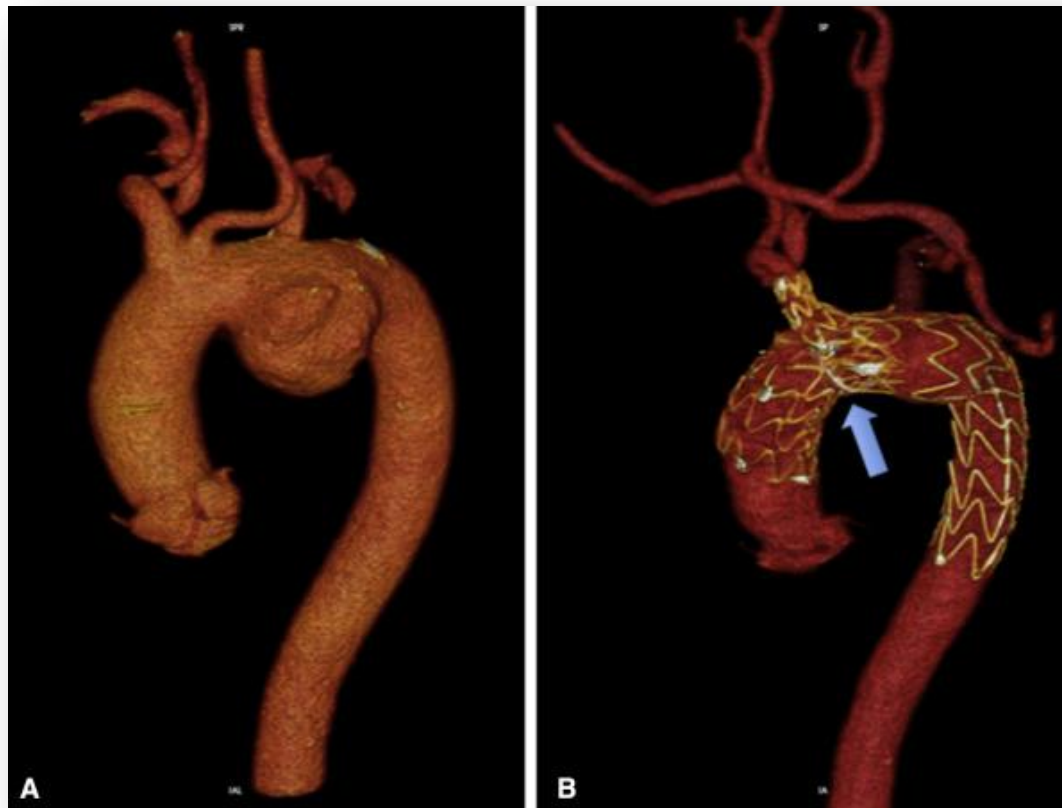




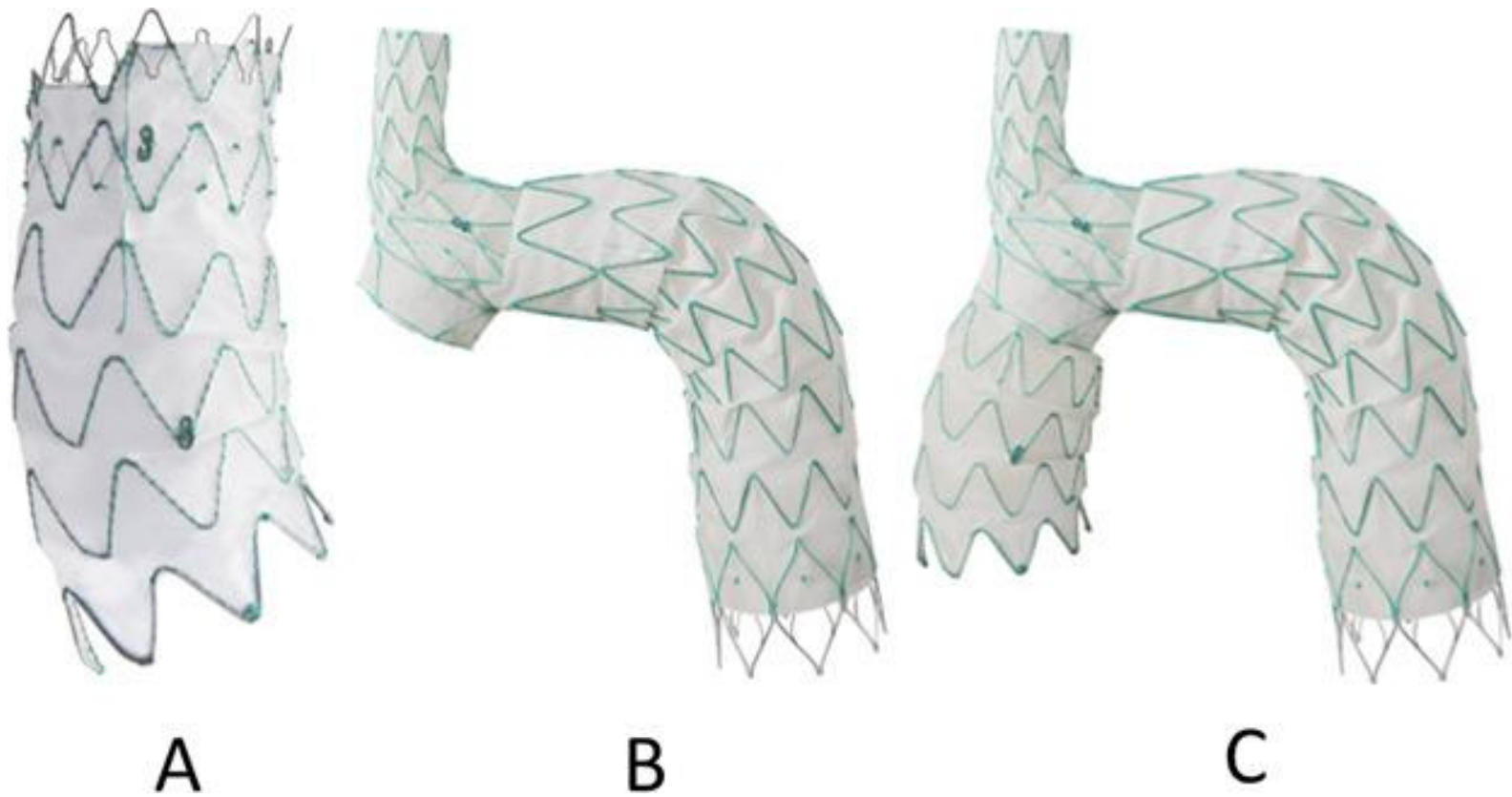
# Endovascular treatment of aortic arch aneurysm with a single-branched double-stage stent graft



Augusto D'Onofrio, MD, PhD,<sup>a</sup> Michele Antonello, MD, PhD,<sup>b</sup> Mario Lachat, MD,<sup>c</sup> David Planer, MD,<sup>d</sup> Andrea Manfrin, BSc,<sup>e</sup> Andrea Bagno, BSc,<sup>e</sup> David Pakeliani, MD,<sup>c</sup> Franco Grego, MD,<sup>b</sup> and Gino Gerosa, MD,<sup>a</sup> Padova, Italy; Zurich, Switzerland; and Jerusalem, Israel







A, The ascending module, (B) the main module with its side branch for the brachiocephalic artery, and (C) the final assembled device.



