



## Strumenti & manutenzione/preparazione degli strumenti



## Sommario

Parte I	Materiali
Parte II	Produzione degli strumenti
Parte III	Strumenti



## Materiali

Le due categorie più importanti di acciai inossidabili sono:

- *Acciaio inossidabile martensitico*
- *Acciaio inossidabile austenitico*



## Materiali

### *Esempio 1*

Acciaio inossidabile austenitico per impianti e oggetti senza filo

**X 2 Cr Ni Mo 18 14 5**

X	Acciaio ad alta lega (contiene più del 5% di lega)	
2	Numero di identificazione del carbonio ( $2/100 = 0,02\%$ )	
Cr	Cromo	» Elementi di lega
Ni	Nickel	
Mo	Molibdeno	
18	18% di cromo	» Contenuto degli elementi di lega
14	14% di nickel	
5	5% di molibdeno	

Per il produttore di strumenti, una “G” davanti all’abbreviazione del materiale significa materiale colato.



## Materiali

*Esempio 2*

Acciaio martensitico per strumenti di taglio

***X 45 Cr Mo V 15***

X

Acciaio ad alta lega

45

Numero di identificazione del carbonio ( $45/100 = 0,45\%$ )

Cr

Cromo

Mo

Molibdeno

V

Vanadio

15

15% di cromo



## Materiali

### *Lavorazione delle superfici degli strumenti chirurgici*

- Lavorazione meccanica = levigatura, lucidatura della superficie – rimozione di spigoli e residui di lavorazione  
- Favorire la formazione dello strato passivo
- Lavorazione chimica/meccanica = vibrofinitura (con sostanze chimiche/paste per lucidare)
- Lavorazione elettrochimica = pulitura elettronica





## Materiali

### *Qualità delle superfici degli strumenti chirurgici*

- Superfici sabbiate (attraverso perle di vetro)  
Vantaggio: utilizzo in composti meccanici non solubili  
Svantaggio: accumuli di sporcizia
- Superfici satinare  
Vantaggio: superficie liscia, non riflettente  
Svantaggio: costosa
- Superfici lucide  
Vantaggio: superficie assolutamente liscia  
Svantaggio: superficie opaca, riflettente



Anelli dorati applicati agli strumenti = contrassegno per metallo duro, “MD”.



## Materiali

### *Strato passivo*

Sulla superficie, gli atomi di cromo si combinano con l'ossigeno e formano uno strato di ossido.

Questo strato di ossido fa protezione contro gli agenti esterni aggressivi (protezione contro la corrosione). Lo strato passivo può essere distrutto, per esempio, dagli acidi.

*L'acciaio inossidabile non è garanzia di inossidabilità!*



## Materiali

### *Riepilogo*

*La scelta del materiale determina anche la funzione dello strumento.*

*I criteri più importanti sono:*

- *Resistenza ai disinfettanti e ai detergenti*
- *Pulizia semplice e trattamento sicuro*
- *Autoclavabile*
- *Resistenza alla corrosione*
- *Assenza di spigoli appuntiti*
- *Elevata funzionalità*



## Produzione degli strumenti

### *Processi di produzione per strumenti standard*

#### *Barra piatta di acciaio, spaccata*

L'acciaio in barre, identificato con il numero di materiale DIN 1.4021, viene spaccato a misura su una pressa eccentrica dotata di rinvio a ingranaggi con un cosiddetto stampo per tranciare.

#### *Pezzo grezzo forgiato*

Ora il pezzo grezzo finisce nella fucina e in appositi forni alimentati a olio combustibile o a gas viene riscaldato fino a raggiungere la temperatura di fucinatura. Una volta raggiunta la temperatura di 950°-1050°C, il pezzo viene tirato fuori dal forno. Lo stampo viene posizionato sotto il maglio e con un paio di colpi il pezzo grezzo viene battuto nello stampo.





## Produzione degli strumenti

*Pezzo grezzo, bave esterne tagliate*

Con un utensile per punzonatura (sbavatore) si tagliano le bave esterne.

*Pezzo grezzo, anello punzonato, ricotto*

L'anello del pezzo grezzo viene forato con un punzone perforatore in uno stampo corrispondente, dopodiché il pezzo grezzo viene sottoposto a una ricottura di lavorabilità a una temperatura di 800°C, infine sabbiato.





## Produzione degli strumenti

### *Pezzo grezzo, fresato, maschio/femmina*

In un primo passaggio, la punta viene opportunamente fresata ( $2 \times 35^\circ$ ) sui lati. In un secondo tempo, su una fresatrice a due mandrini con una fresa a candela del diametro di 20 mm, viene fresato contemporaneamente il pezzo centrale (maschio) a una misura di 2,2 mm. Ora, con una fresa a disco di 2,2 mm di larghezza, viene modellata un'asola su entrambi i lati della staffa (adattamento sul pezzo centrale), quindi il truciolo viene asportato con una stozzatrice. La fase successiva prevede la fresatura dei fermi (fresa elicoidale). Dopo aver subito una prima lavorazione, il pezzo viene finito in un centro di lavorazione CNC, dove viene modellato prima il contorno dei becchi. Poi è la volta della fresatura preliminare con una fresa sagomata  $\text{Ø}40 \times 6 \times 16 \text{ mm}$  per la striatura longitudinale dei denti e con una fresa sagomata  $\text{Ø}100 \times 100 \times 27 \text{ mm}$  per la striatura trasversale dei denti. Infine vengono fresati i denti per eliminare le bave lasciate durante la procedura di fresatura preliminare. Da ultimo si procede con la fresatura degli incavi ...





## Produzione degli strumenti

### *Pinza accoppiata*

Lo snodo viene pressato, in modo da accoppiare e orientare correttamente i becchi; quindi viene rivettato e levigato con nastro abrasivo.

### *Pinza levigata*

Becchi, snodo e branche vengono levigati e sottoposti a una prima lucidatura. Le branche con nastro abrasivo (grana 150) e i becchi con nastro adesivo (grana 320).





## Produzione degli strumenti

### *Pinza curva*

La pinza viene piegata, lo snodo levigato, in altre parole limato, mentre il foro per il rivetto viene rifinito e allargato. Viene inserito il rivetto, ribadito e saldato.

### *Pinza sottoposta a trattamento termico*

La pinza viene temprata in un apposito forno a una temperatura di 1030°C, quindi fatta rinvenire per tre ore a 300°C. La pinza viene orientata:

Punta becco 4° fermo

Verificare apertura

I fermi devono sovrapporsi da 1/3 a 2/3

I becchi devono aprirsi agevolmente dall'inizio alla fine

Controllo della trazione con sacchetto in polietilene





## Produzione degli strumenti

### *Pinza lucidata*

L'anello del pezzo grezzo viene forato con un punzone perforatore in uno stampo corrispondente e viene sottoposto a una ricottura di lavorabilità a una temperatura di 800°C. Infine il pezzo grezzo viene sabbiato.

### *Pinza, superficie lavorata*

Dalla pinza vascolare vengono rimosse le bave, poi lo strumento viene sottoposto a pulitura elettrolitica, lucidato, spazzolato, opacizzato o sabbiato, lavato, passivato.



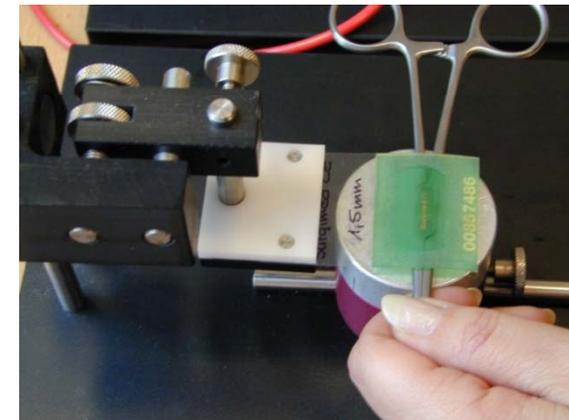


## Produzione degli strumenti

### *Metodi per riportare la dicitura sugli strumenti*

Al momento sono tre i metodi utilizzati per riportare le diciture sugli strumenti:

1. Incisione all'acquaforte (elettrochimica)
2. In rilievo
3. Laser



1



3



2



## Strumenti

*Gli strumenti chirurgici sono beni di consumo di lunga durata.*

*Hanno un grande valore che vale veramente la pena conservare. L'esperienza dimostra, che è possibile conservare gli strumenti in ottimo stato per molti anni, trattandoli sempre con la massima cura e usandoli nel modo corretto.*



## Strumenti

### *Gruppi di strumenti*

Strumenti con anello:

pinze  
porta aghi  
forbici

Pinzette:

pinzette per dissezione  
pinzette per dissezione con denti  
pinzette speciali

Manici per bisturi

Divaricatori

Divaricatori autostatici

Sonde

Cannule di aspirazione

Bacinelle



## Strumenti

### *Processi di produzione dei tre strumenti base*

#### *Pinze*

- |                 |   |
|-----------------|---|
| A presa forte   | Acciaio non elastico o poco elastico<br>Il materiale viene preso in modo energetico e forte.<br>I tessuti rimangono traumatizzati.                            |
| A presa morbida | Acciaio elastico<br>Il materiale viene preso in modo delicato.<br>I tessuti difficilmente rimangono traumatizzati; in genere non rimangono mai traumatizzati. |
| Atraumatica     | Speciale scanalatura delle superfici dei becchi<br>In questo modo si esclude qualsiasi traumatizzazione dei tessuti o degli organi.                           |



## Strumenti

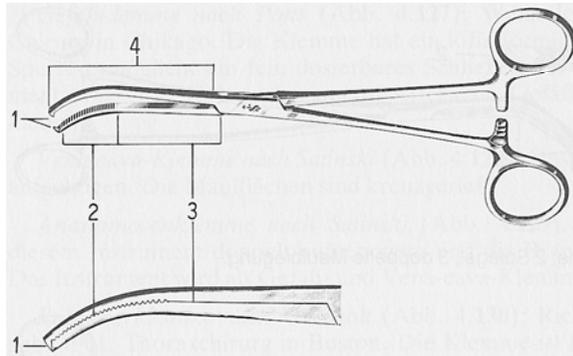


*Una pinza è composta dalle seguenti parti:*

- 1 Becco
- 2 Snodo
- 3 Branche
- 4 Fermo
- 5 Anelli



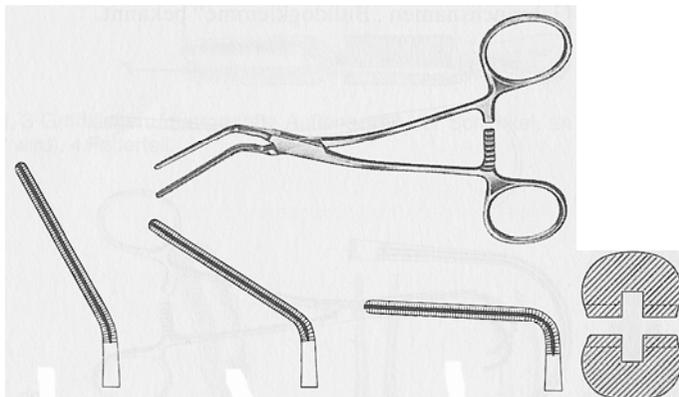
## Strumenti



Pinza per peritoneo Miculicz, Johann Freiherr von Miculicz. chirurgo di Breslau (1850–1905).

Le estremità dei becchi hanno uno/due denti appuntiti, mentre le superfici dei becchi hanno una striatura trasversale fino a metà della loro lunghezza

- 1 Denti (punte appuntite all'estremità del becco che si incastrano l'una nell'altra)
- 2 Superfici dei becchi striate
- 3 Specchio
- 4 Becco



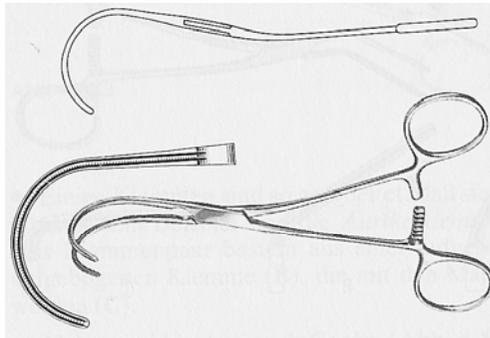
Pinza universale Cooley, chirurgo cardiovascolare contemporaneo USA.

Le pinze e pinzette di Cooley hanno dei becchi molto delicati, utilizzabili in pochissimi campi operatori. La dentatura atraumatica consente di afferrare con precisione il tessuto senza danneggiarlo

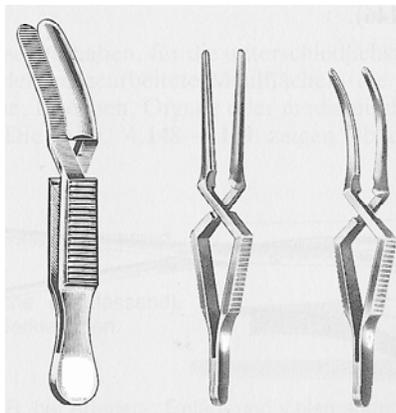
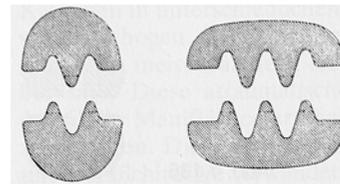


## Strumenti

### Pinze



Pinza per legature de Bakey



Pinza Bulldog di Dieffenbach, Johann Friedrich Dieffenbach chirurgo (1792-1874)

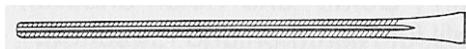
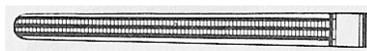
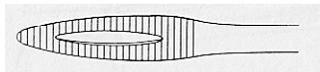
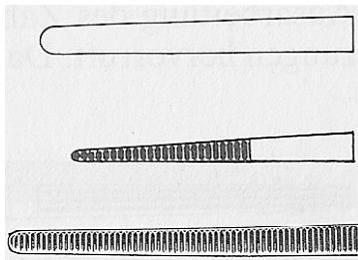
Pinza Bulldog diritta, atraumatica de Bakey

Pinza Bulldog atraumatica con curva laterale de Bakey



## Strumenti

### *Pinze, tipi di becchi*



Superficie liscia del becco

Superficie del becco, in parte con striatura trasversale (a presa corta)

Superfici del becco con striatura trasversale, pinze emostatiche, pinza vascolari e molti altri tipi di pinze

Superficie del becco con striatura trasversale, sull'estremità del becco uno o due denti appuntiti

Superfici dei becchi con striatura obliqua

Superfici dei becchi con striatura longitudinale

Superfici dei becchi con striatura cruciforme

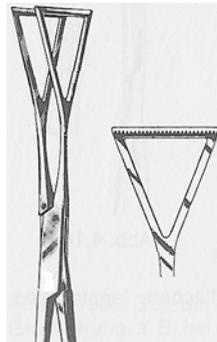
Dentatura atraumatica de Bakey

Dentatura atraumatica Colley

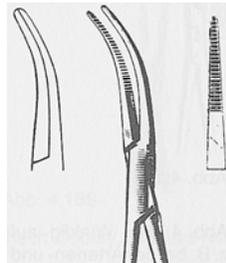


## Strumenti

### *Pinze, forme dei becchi*

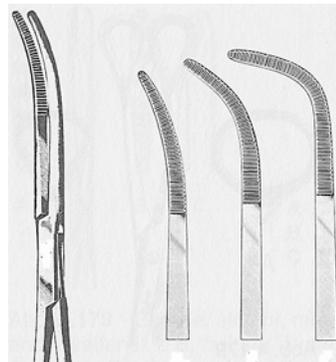


Dritte, triangolari, finestrate, estremità del becco con dentatura, per esempio pinze per afferrare intestino, tessuti e polmone Collin, Duval, Collin-Duval



Superfici dei becchi con curva laterale, smussate e ricoperte in parte da striatura trasversale, per esempio pinze emostatiche Dandy.

Walter Edward Dandy è stato un neurochirurgo negli USA (1886-1946)

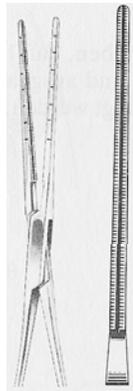


Leggermente curvate, curvate, marcatamente curvate, smussate. Superfici dei becchi in parte coperte da striatura trasversale, a presa corta, per esempio pinze emostatiche, per legature e per preparazioni Rummel

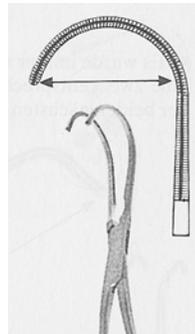


## Strumenti

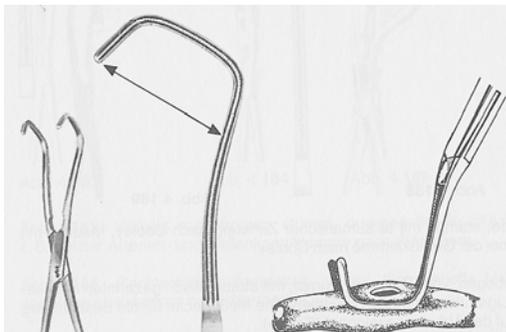
### *Pinze, forme dei becchi*



Diritte, smussate con dentatura atraumatica  
Cooley, becco graduato, per esempio pinze  
vascolari Cooley



Curva, piegatura piena, smussata con superfici  
dei becchi dentate atraumatiche, per esempio pinze  
per legature de Bakey

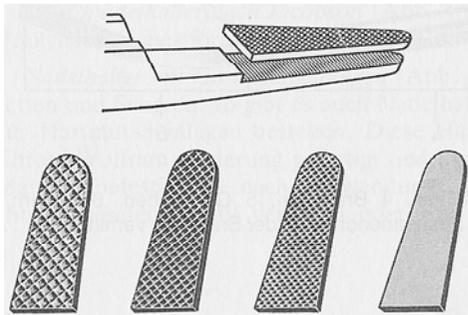


A doppia curva, smussata con superfici dei  
becchi atraumatiche dentate, per esempio pinze  
per anastomosi Derra



## Strumenti

### *Porta aghi, tipi di becchi*



Striatura cruciforme normale (dimensione 0,5mm)  
per aghi e materiale per suture fino a 4-0 USP  
uguale a 1,5 EP

Striatura cruciforme sottile (dimensione 0,4mm)  
per aghi e materiale per suture fino a  
5-0 USP e 6-0 USP uguale a 0,7-1,0 EP

Striatura cruciforme extra sottile (dimensione  
0,3mm) per aghi e materiale per suture fino a  
10-0 USP uguale a 0,2 EP

Superficie del becco liscia per aghi sottili e  
materiale per suture fino a  
7-0 o 10-0 USP uguale a 0,5-0,2 EP



## Strumenti

### *Forbici*

Forbice per legature

In generale si tratta di forbici Cooper dalla superficie ruvida e forte, ideale per tagliare materiali spessi ma *non indicata per fili metallici e altri metalli.*

Forbice per dissezioni

Smussata o appuntita, ideale per interventi fini sui tessuti.

Forbice per bendaggi

Forbice diritta



## Strumenti



*Una forbice è composta dalle seguenti parti:*

- 1 Lame
- 2 Taglienti
- 3 Dorso della lama
- 4 Snodo
- 5 Branche
- 6 Anelli



## Strumenti

### *Forbici*

Ad eccezione di situazioni particolari, in chirurgia non si usano mai forbici appuntite.

Le punte delle forbici, infatti, sono smussate per la maggior parte degli interventi e delle dissezioni.

Si distingue tra i seguenti tipi:

- diritte
- curve
- angolate

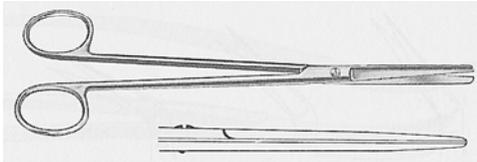
È molto importante che ci sia un buon contatto lungo tutta la superficie di taglio. Se le lame della forbice perdono il contatto, il tessuto viene lacerato e non tagliato.

Le forbici devono sempre essere adatte al tipo di intervento per cui vengono utilizzate.



## Strumenti

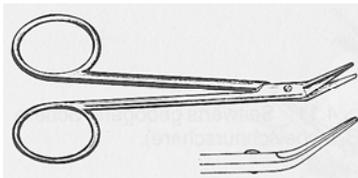
### Forbici



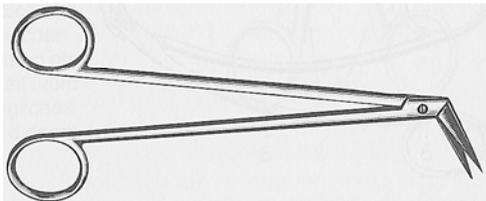
Forbice diritta Wertheim, Ernst Wertheim era un ginecologo austriaco (1864-1920).  
 Impiego: per distaccare i singoli strati di tessuto



Forbice leggermente curva  
 Forbice marcatamente curva, per esempio forbici per enucleazione Landolt, Edmund Landolt era un oftalmologo di Zurigo (1876-1926)



Forbice angolata, per esempio forbici per iridectomia Graefe, Albert Graefe era un oftalmologo tedesco (1828-1870)



Forbice angolata a destra, per esempio forbici vascolari Potts-Smith



# Strumenti

## *Tipi di snodi degli strumenti*



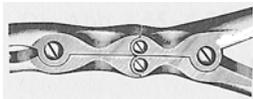
Snodo a vite applicato a metà



Snodo a vite applicato



Snodo a vite inserito con rotella



Snodo a vite con doppia articolazione



Snodo a vite inserito



Snodo a vite infilato con rotella



Chiusura a linguetta, chiusura a doppia linguetta



## Strumenti

### *Tipi di snodi degli strumenti*



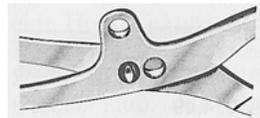
Chiusura piatta a doppia linguetta



Chiusura con vite passante



Chiusura piatta con vite passante



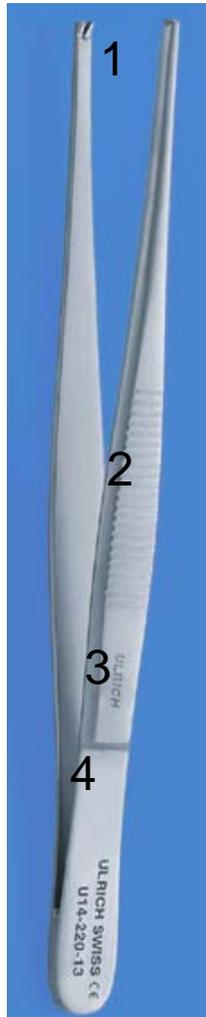
Chiusura cruciforme



Chiusura scorrevole del gambo



## Strumenti



*Una pinzetta è composta dalle seguenti parti:*

- 1 Becco
- 2 Superfici di impugnatura
- 3 Specchio
- 4 Molla



## Strumenti

### *Pinzette*

*Le pinzette afferrano i tessuti quando con le mani si serrano i becchi. Non appena si molla la presa, i becchi si aprono poiché sono fatti con acciaio elastico che durante la fase di produzione è stato adeguatamente teso.*

Si distingue tra due tipi:

- Pinzette con denti = pinzette per dissezione con denti
- Pinzette senza denti = pinzette per dissezione

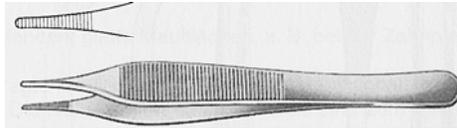
- Le pinzette per dissezione con denti sono dotate di becchi striati che migliorano la presa.
- Le pinzette per dissezione funzionano solo attraverso la pressione esercitata con la superficie scannellata dei becchi.

Utilizzare sempre le pinzette che richiedono il minor dispendio di energie ma che permettono di ottenere ugualmente l'effetto desiderato.



## Strumenti

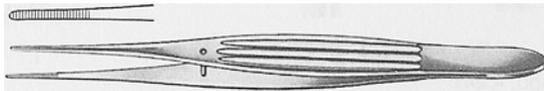
### Pinzette



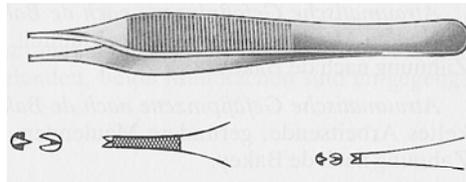
Pinzetta per dissezione Hudson, estremità diritte, arrotondate dei becchi



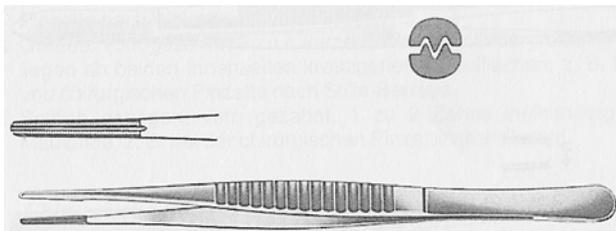
Pinzetta per schegge



Pinzetta per dissezione con perno di guida McIndoe



Pinzetta per dissezione con denti Adson



Pinzetta atraumatica per dissezione vascolare de Bakesy



## Strumenti



*Un divaricatore è composto dalle seguenti parti:*

- 1 Uncino
- 2 Asta
- 3 Impugnatura
- 4 Anello



## Strumenti

*Divaricatori , divaricatori autostatici e divaricatori costali*



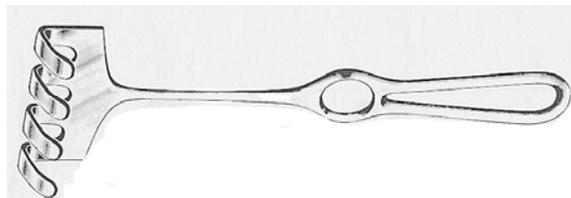
Uncino appuntito, uncino semi appuntito, uncino smussato



Gancio per ossa Volkmann, Richard von Volkmann chirurgo tedesco (1830-1889)



Divaricatore Volkmann, con sei uncini appuntiti

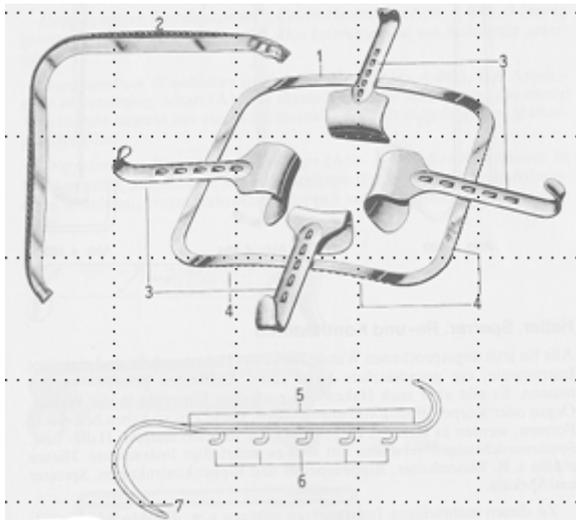


Divaricatore Ollier, Xaver Ollier chirurgo di Lione (1830-1900)



## Strumenti

*Divaricatori , divaricatori autostatici e divaricatori costali*



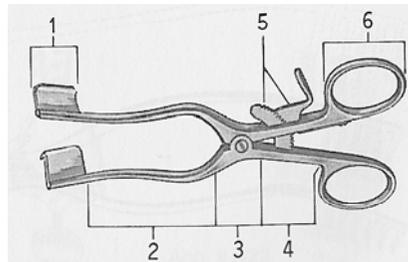
Divaricatore addominale Kirschner,  
Martin Kirschner chirurgo di Heidelberg  
(1879-1942)

- 1 Telaio rigido
- 2 Telaio pieghevole (dotato di cerniere ai due angoli diagonalmente opposti)
- 3 Divaricatori addominali
- 4 Tacche o intagli
- 5 Gambo
- 6 Mini divaricatori per agganciarsi al telaio
- 7 Lama



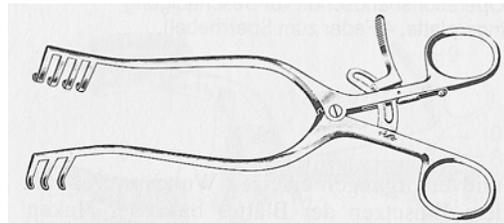
## Strumenti

*Divaricatori , divaricatori autostatici e divaricatori costali*

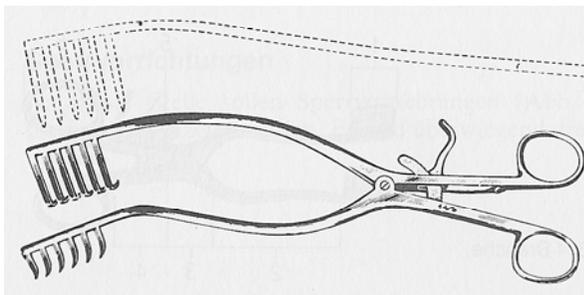


Divaricatore autostatico Weitlaner

- 1 Lama
- 2 Barra
- 3 Snodo
- 4 Branca
- 5 Fermo
- 6 Anello



Divaricatore autostatico Weitlaner

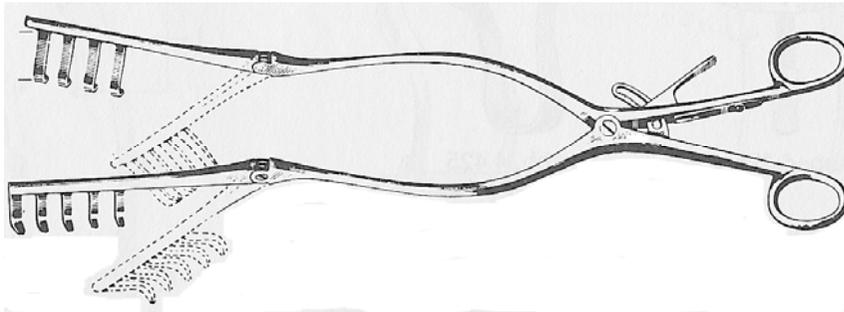


Divaricatore autostatico Adson-Anderson



## Strumenti

*Divaricatori , divaricatori autostatici e divaricatori costali*



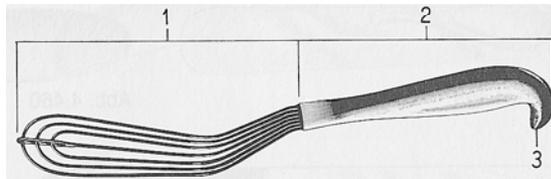
Divaricatore autostatico e divaricatore per laminectomia Adson



- 1 Lama per filo
- 2 Manico
- 3 Gancio

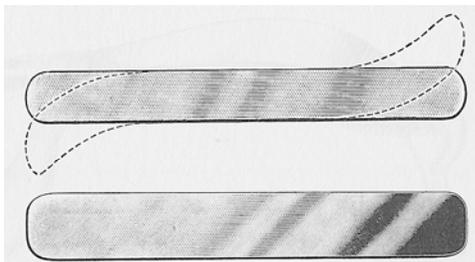
## Strumenti

### Spatole

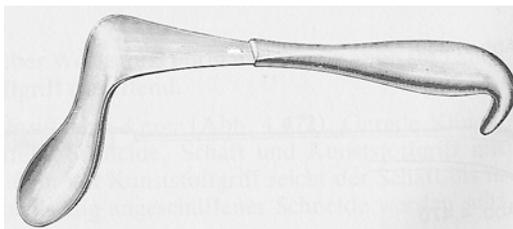


#### Spatola per polmone Allison

- 1 Lama per filo
- 2 Manico
- 3 Gancio



#### Spatola addominale e spatola intestinale malleabile



#### Spatola vescicale Kocher



## Strumenti

### *Campi d'impiego degli strumenti standard*

*Per la maggior parte degli interventi basta un numero limitato di strumenti standard.*

*Ecco perché è molto importante trattarli e usarli in modo corretto.*



## Strumenti

### *Indicazioni per i possibili difetti degli strumenti*

- I fermi non si aprono agevolmente
- Branche e becchi non uniformi
- Anelli non uniformi
- Le superfici sopra gli anelli devono essere levigate a grana fine
- Sulle lame ci sono tacche o bolle



## Strumenti

### *L'essenziale in pochi punti*

- Lavare gli strumenti nuovi di fabbrica prima di sottoporli alla prima sterilizzazione
- Rispettare scrupolosamente le istruzioni d'uso
- Rispettare scrupolosamente i dosaggi, i tempi di azione e le temperature durante i processi di disinfezione e pulizia
- Pulire il prima possibile gli strumenti utilizzati
- Prima di lavarli, aprire gli strumenti snodati
- Per quanto possibile, smontare gli strumenti per pulirli
- Utilizzare gli accessori giusti per la pulizia
- Non sovraccaricare la lavastoviglie o le vasche per gli ultrasuoni. Evitare ombra acustica o zone d'ombra
- Per la pulizia manuale, non utilizzare mai *spazzole metalliche* o *spugne metalliche*



## Strumenti

### *L'essenziale in pochi punti*

- Asciugare subito gli strumenti dopo averli lavati. Utilizzare, per quanto possibile, acqua completamente priva di sale
- Una volta sciacquati, gli strumenti vanno asciugati con molta cura
- Eliminare gli strumenti usurati, corrosi, deformati, porosi o in altro modo danneggiati
- Per motivi igienici, gli strumenti che sono stati mandati in riparazione, devono essere sottoposti a un trattamento completo
- Ad ogni trattamento, usare un detergente a base di olio di paraffina per gli strumenti snodati (questa regola non vale per gli endoscopi flessibili e gli accessori)
- Effettuare un controllo della funzionalità sugli strumenti montati
- Prima di essere sterilizzati, gli strumenti con fermo scannellato vanno chiusi solo sulla prima tacca

*La sterilizzazione non si sostituisce al processo di pulizia*



## Risultato

*Gli strumenti chirurgici sono beni di consumo di lunga durata. Hanno un grande valore che vale veramente la pena conservare. L'esperienza dimostra che trattandoli sempre con la massima cura e usandoli nel modo corretto è possibile conservarli in ottimo stato per molti anni.*

