

## Cent'anni di embolectomia polmonare. La storia delle idee

G. DI MATTEO

con la collaborazione di B. ZAPPA, A. MATURO

Trendelenburg ha mantenuto la sua fama presso i posteri anche – e forse grazie – agli eponimi: operazione di Trendelenburg per l'embolia polmonare, operazione e segno di Trendelenburg per le varici dell'arto inferiore, posizione di Trendelenburg del letto operatorio (già ideata da antichi chirurghi ma motivata e divulgata da Trendelenburg, tanto che si disse essere stata una fortunata coincidenza di storia e di circostanze) per la chirurgia urogenitale e per l'embolectomia polmonare, sintomo di Trendelenburg (andatura oscillante da paresi dei glutei nella distrofia muscolare), tubo di drenaggio di Trendelenburg, cannula tracheale con palloncino.

Pochi sanno, però, che egli aveva anche un'ottima tempra di ricercatore - fu uno sperimentatore convinto ed apprezzato - e che vasta era la sua curiosità scientifica in un tempo in cui, lungi dalle specializzazioni e dalle esclusive dedizioni, il chirurgo si formava preliminarmente come anatomo- e fisio-patologo. Era stato pure uno studioso di materia umanistica e, in particolare, di storia tanto che si era laureato, nel 1866, presentando una tesi su "De Veterum Indorum Chirurgia".

Friedrich Trendelenburg (Fig. 1) era nato a Berlino il 24 maggio 1844, figlio di un filosofo tedesco, Friedrich Adolf (1802-1872), e di Ferdinanda, figlia di un medico. A 17 anni, concluse il "gymnasium", il padre stimò che fosse ancora presto per l'università e lo mandò in Scozia (Glasgow ed Edimburgo) dove seguì corsi di anatomia e letture di clinica medica. Tornò a Berlino nel 1863 e percorse gli studi medici sotto la guida di von Langenbeck. Nel 1866 si laureò e, dopo il servizio militare, in parte svolto a Kiel nella Clinica di Esmarch, restò a Berlino come primo assistente di Langenbeck dal 1868 al 1874. Nel 1874 fu nominato Direttore del Servizio di Chirurgia dell'Ospedale Friedrichshain, sempre a Berlino; dal 1875 al 1881 fu professore di chirurgia all'Università di Rostock e dal 1882 al 1895 in quella di Bonn. Nel 1895 fu chiamato come chirurgo capo della Clinica Universitaria di Lipsia, appena lasciata da Karl Thiersch per limiti di età, e vi rimase fino al pensionamento, nel 1911. Nel 1924 muore a Nicolassee nelle vicinanze di Berlino.

Suo figlio Wilhelm fu professore di fisiologia all'Università di Innsbruck. Durante la lunga permanenza a Lipsia formò molti allievi fra cui eccellono Willy Meyer e Martin Kirschner. La sua vita si svolse in un periodo considerato d'oro per il ciclo storico della Germania, segnato dalle personalità di Bismark, di Guglielmo I e di Guglielmo II, fino allo scoppio della I Guerra Mondiale.

Trendelenburg si scrive con una seconda *n* e non con una *m*, come adusano molti illetterati della lingua tedesca nella quale le occlusive labiali dette esplosive o momentanee non esigono, come in italiano, di essere precedute dalla lettera *m*. Si pronuncia correttamente con l'accento sulla terzultima sillaba, è infatti una parola sdrucchiola: Trendelenburg. Quando, nel 1906, Friedrich fu invitato negli Stati Uniti dall'American Medical Association, assistette ad operazioni eseguite da chirurghi dell'Harvard University. Un giorno uno di questi spiegò ad alta voce che, in quel momento, il malato stava per essere messo nella posizione di "Trendelenburg" (sic!). Qualcuno, dietro di lui, corresse l'accento ma quegli perseverò nell'errore tanto che l'ignoto interlocutore replicò seccamente: "Trendelenburg, insomma sono io Trendelenburg!"

Il Nostro si occupò di molti problemi chirurgici e per molti propose e realizzò soluzioni durature: la gastrostomia per stenosi esofagea, la sutura della rotula fratturata, la cura delle stenosi tracheali, gli interventi per le ve-

ne varicose, la plastica del bacinetto renale e altri campi specie della chirurgia urogenitale per la quale aveva una chiara predilezione. Inventò anche una specie di cannula con palloncino per aspirare il sangue durante le operazioni sul laringe.

Per quanto ci riguarda pensiamo che il suo merito preminente sia stato il concepimento, il preventivo studio sperimentale e l'esecuzione dell'embolectomia dell'arteria polmonare cui aveva dedicato attenzione ed intuito Laennec fino dal 1819. Prima della storica operazione del 1908 erano già stati resi noti i risultati delle sue ricerche in questo campo. Egli aveva inserito nel cono arterioso del ventricolo destro dell'animale una cannula attraverso la quale, con una siringa, era riuscito ad estrarre un embolo introdotto dalla giugulare. L'animale era sopravvissuto e Trendelenburg aveva rilevato e studiato i fenomeni fisici e i parametri fisiologici durante l'operazione. Incoraggiato dal favorevole esito eseguì l'intervento in una donna con una tecnica operatoria puntualmente studiata, ne dimostrò la fattibilità ma non ebbe successo perché l'operata morì di emorragia. Un analogo insuccesso ebbe, di lì a poco, il suo assistente Siewers in un'altra malata.

Quello che colpisce della relazione che ne fece Trendelenburg nel 1908, al XXXVII Congresso della Società Tedesca di Chirurgia (che egli stesso – nel 1872 – aveva collaborato a fondare) è la lucidità dell'osservazione e delle valutazioni cliniche sulle quali aveva fondato l'indicazione e messo in atto l'intervento in un'epoca in cui mancava ogni seria possibilità diagnostica strumentale che, d'altra parte, l'urgenza assoluta dell'embolia massiva praticamente escludeva. Il lavoro sperimentale preliminare l'aveva convinto che il metodo dell'accesso transventricolare destro per l'aspirazione dell'embolo non si sarebbe prestato nell'uomo. Ritenne perciò che fosse preferibile l'accesso diretto per arteriotomia della polmonare anche se l'interruzione del circolo che questa avrebbe comportato poteva essere tollerata solo per un tempo brevissimo (dell'ordine di 1 – 2 minuti, e anche meno, nell'esperimento sull'animale). Nel suo tentativo sull'uomo – ne fece tre, complessivamente – aprì il pericardio, passò un laccio di gomma intorno ad aorta e polmonare, interrompendone momentaneamente il flusso, aprì longitudinalmente la polmonare fino alla biforcazione, vi introdusse una pinza per polipi estraendo gli emboli dal tronco comune e dalle diramazioni (Fig. 2). Sulla polmonare usò un clamp per l'occlusione parziale al momento dell'arteriotomia in modo che si potesse ristabilire il circolo immediatamente dopo l'embolectomia; annotò che l'arteriorrafia era stato il momento più critico dell'operazione. Si trattava di una donna di 70 anni in sesta giornata da una frattura di femore; la diagnosi di embolia massiva fu fatta in pochi minuti, Trendelenburg raggiunse la sala operatoria in 8 minuti (così era stato calcolato il tempo necessario perché potesse arrivare d'urgenza dal suo alloggio), in 5 minuti aprì il torace, incise la polmonare ed estrasse l'embolo; ma la malata morì per emorragia aggravata dagli effetti di uno pneumotorace da lacerazione pleurica. Gli altri due operati da Trendelenburg morirono rispettivamente dopo 16 e 37 ore dall'embolectomia per "scompenso" cardiaco e per emorragia dall'arteria mammaria interna.

Trendelenburg aveva indicato la strada: alcuni subito la percorsero. Martin Kirschner, un tempo studente e assistente del Maestro, eseguì nel 1924 un'embolectomia polmonare con sopravvivenza dell'operato. A Kirschner seguirono pochi altri fra i quali eccelle il già ricordato Meyer, della stessa Scuola, che registrò ben quattro successi e suggerì opportune modifiche tecniche: nell'ultimo suo caso impiegò due minuti e mezzo dall'incisione cutanea all'applicazione dell'angiostato sulla polmonare!

Ma non si creda che la metodica abbia avuto una pronta e vasta diffusione: un numero ristretto di casi fu

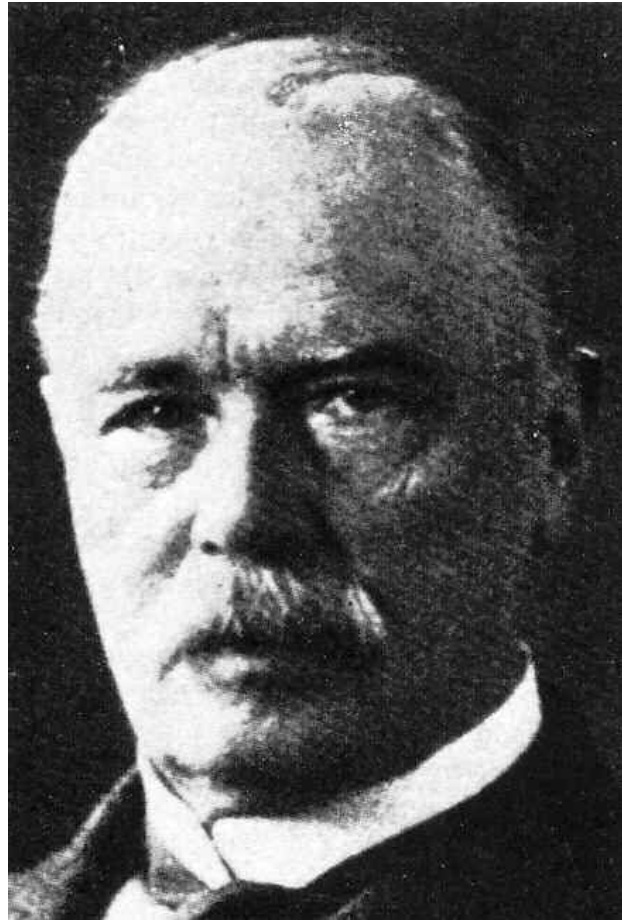


Fig. 1 - Friedrich Trendelenburg.

consegnato alla letteratura nei successivi vent'anni. Fra questi memorabile, almeno per noi italiani, un caso del 1935 operato con successo da Pietro Valdoni, allora aiuto di Alessandri, nella Clinica Chirurgica dell'Università di Roma, sul quale, al tempo ormai molto lontano della mia incipiente carriera, ancora circolavano piccole leggende e salaci racconti. Valdoni aveva già eseguito, senza successo, altre due embolectomie, nel 1931 e nel 1932. E così Comolli ne aveva fatta un'altra, anch'egli senza successo, nel 1934.

Valdoni mette a punto una serrata preparazione logistica per l'immediato intervento e riesce ad operare il suo terzo malato, erniotomizzato 12 giorni prima, al sesto minuto dalla immediata diagnosi clinica di embolia polmonare massiva. Lo aiuta al tavolo Paride Stefanini, futuro patologo e clinico di Roma. Usa la tecnica di Meyer con incisione toracica a T "coricata", reseca tre costole, scolla la pleura parietale, che si lacera, apre il pericardio, passa un laccio di gomma sotto l'aorta e la polmonare, la incide ed estrae i grossi emboli dal tronco e dai rami, infine fa l'arteriorrafia su pinza escludente, chiude la parete ed applica una Petzer nel cavo pleurico. Il malato riprende pulsazioni e respiro, sopravvive all'intervento e torna al suo lavoro di contadino.

Da quell'epoca, che ci sembra molto lontana ma è solo storia di settant'anni fa, l'embolectomia polmonare segue un percorso diverso, questa volta indirizzato non tanto alla scelta e al perfezionamento delle specifiche tecniche chirurgiche quanto allo studio e all'adozione di nuovi mezzi diagnostici, di presidi farmacologici, di metodologie cardiocirurgiche. Si passa così, gradualmente, dalle affascinanti intuizioni cliniche di Trendelenburg e dei suoi contemporanei alle precisazioni diagnostiche offerte dal progresso tecnologico con angiografie, emodinamica, cateterismo cardiaco, scintigrafia, ecocardiografia transesofagea, TC spirale, RMN, endovideoscopia dell'arteria polmonare, ma nei casi di vera, pressante emergenza rimane fondamentale l'interpretazione diagnostica immediata del quadro clinico. Parallelamente si sviluppano metodiche di trattamento non invasivo: vasodilatatori, eparinizzazione e trombolisi.

Negli anni Trenta, al tempo delle prime embolectomie, stava nascendo un'altra grande idea. Il 4 ottobre del 1930 Edward Churchill aveva fatto un'embolectomia polmonare impiegando sei minuti e trenta secondi dall'apertura del torace alla chiusura con clamp dell'arteriotomia. Ma l'operata era morta. Un giovane "resident", John H. Gibbon, era stato incaricato di vegliarla continuamente registrandone i segni vitali durante la notte precedente l'intervento. Fu in quell'occasione che egli ebbe modo di riflettere sulle forti difficoltà di questa chirurgia a causa delle conseguenti drammatiche alterazioni emodinamiche e dell'emorragia. Concepì dunque l'idea di costruire una macchina per realizzare un by-pass cardiopolmonare che rendesse possibile di operare a cuore "aperto", senza indurre fatali squilibri circolatori e copiose perdite di sangue, e di ridurre gli altri incidenti e complicazioni che caratterizzavano l'embolectomia, offrendo al chirurgo più tempo, più possibilità di precisione e serenità nel compiere i necessari atti operatori. Gibbon si dedicò ad un intenso e proficuo lavoro sperimentale con l'aiuto della moglie Maly Hopkinson, sua assistente, con la quale andava a catturare, di notte, i gatti randagi a Boston e a Philadelphia e, nel 1939, riuscì infine a chiudere completamente la polmonare mediante clampaggio, operante il circuito extracorporeo, senza che nell'animale crollasse la pressione arteriosa. Alla fine della II Guerra Mondiale un fortunato incontro con gli ingegneri della IBM lo mise in grado di far produrre e mettere in commercio, dopo alcuni anni, la sua macchina per l'uso clinico nell'uomo; nel 1952 poté comunicare il risultato dei suoi studi al Congresso dell'American Association for Thoracic Surgery.

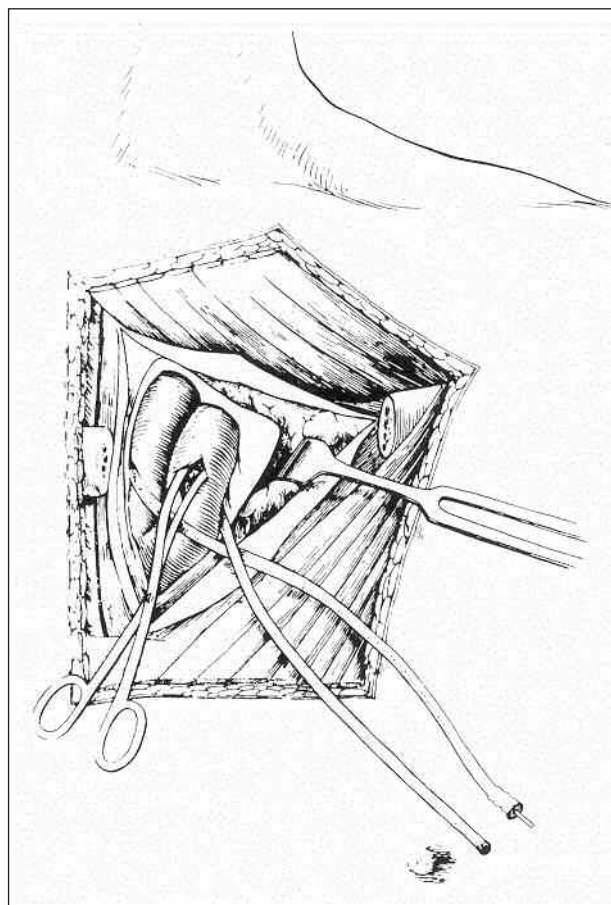


Fig. 2 - Schema intervento di Trendelenburg.

La prima embolectomia polmonare con by-pass cardiopolmonare, che permetteva l'esplorazione dell'arteria polmonare in campo esangue, fu eseguita con successo da Sharp nel 1961. Oggi, settantasette anni dopo la nascita di quell'idea, si eseguono nei soli Stati Uniti, con questa metodica, circa 800.000 interventi di chirurgia cardiaca ogni anno.

Il quadro delle indicazioni terapeutiche per embolia polmonare si è, con il tempo, notevolmente differenziato. Si può dire, sommariamente, che al momento attuale l'operazione di Trendelenburg è indicata in casi di embolia massiva, in estrema urgenza, con espressioni di emodinamica fortemente instabile, shock cardiogenico, necessità di rianimazione intermittente, per controindicazione o insuccesso della terapia anticoagulante e fibrinolitica, con e anche, meno frequentemente, senza by-pass cardiopolmonare, eventualmente in ipotermia. Si possono anche tentare, negli emboli massivi, la frammentazione, la dispersione, la tunnellizzazione e aspirazione per mezzo di cateteri transvenosi, guide angiografiche, fibroscopi, stent, nell'intento di superare l'urgenza immediata.

I malati sottoposti ad intervento di Trendelenburg subiscono tuttora, secondo molti autori, una notevole mortalità (fino al 40%) ma bisogna considerare le loro

condizioni generalmente di gravità estrema al momento dell'operazione. Sono cambiati anche gli accessi toracici: oggi preferibilmente sternotomico o anche toracico destro. In complesso si può dire che la scelta dell'embolectomia tradizionale non è frequente. La prevenzione dell'embolia polmonare con filtri cavali, che ha contribuito alla diminuzione dei casi da trombosi venosa, rimane indicata quando i farmaci anticoagulanti sono controindicati o inefficaci.

In definitiva l'operazione di Trendelenburg, che giustamente fu salutata, in altri tempi, come un estremo unico rimedio per l'embolia polmonare massiva, conserva ancora alcune buone indicazioni ma rimane gravata da complicazioni spesso fatali per la gravità attuale e assoluta dei malati ed esige comunque sedi attrezzate e personale addestrato. Essa offre qualche ulteriore possibilità terapeutica nei casi di ipertensione polmonare cronica tromboembolica per mancata o incompleta dissoluzione di emboli non massivi o recidivi nei quali è possibile, con l'accesso diretto all'arteria, eseguire una tromboendoarteriectomia.

Finisce qui la nostra storia di Maestri del pensiero e della tecnica applicati alla risoluzione di un problema clinicamente difficile e crudo ma, al tempo stesso, attraente per le sue forti e spesso fatali implicazioni di patologia funzionale estrema.