



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

## Evoluzione della Chirurgia Toracica

Professor Mario Nosotti

U.O. Chirurgia Toracica e dei Trapianti di Polmone

Fondazione IRCCS Cà Granda Ospedale Maggiore Policlinico

Milano



## Ferdinand Sauerbruch (1875-1951)



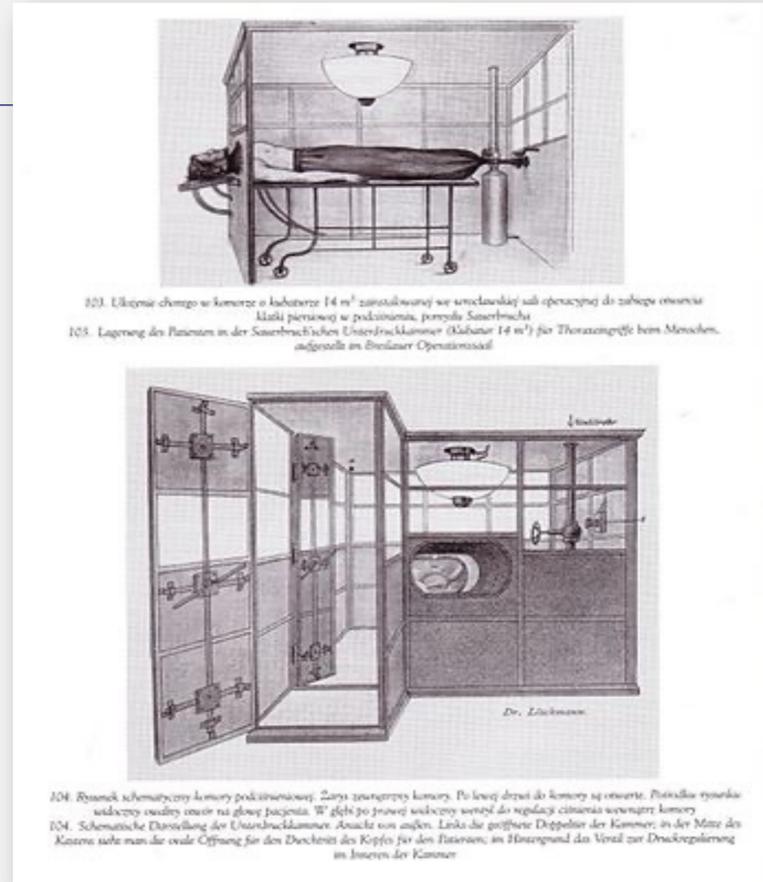
## Ferdinand Sauerbruch (1875-1951)

Il 6 aprile 1904 Sauerbruch e il Prof. Mikulicz presentarono un'operazione al torace aperto in una camera a vuoto, divenuta famosa dopo essere riuscita, sebbene il primo paziente, una donna anziana morì presto. Tuttavia la seconda operazione, eseguita su un cantante d'opera, dimostrò la validità dei metodi di Sauerbruch.





## Camera a depressione di Sauerbruch.





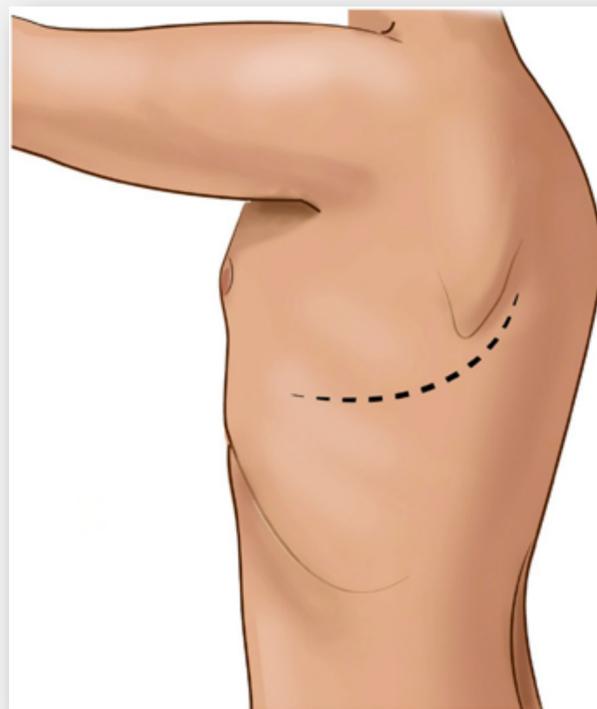
## La ventilazione a pressione positiva

Questa nuova tecnica permise a Rudolf Nissen di eseguire la prima pneumonectomia per bronchiectasie nel 1931 e a Evarts Graham la prima pneumonectomia per cancro del polmone nel 1933.

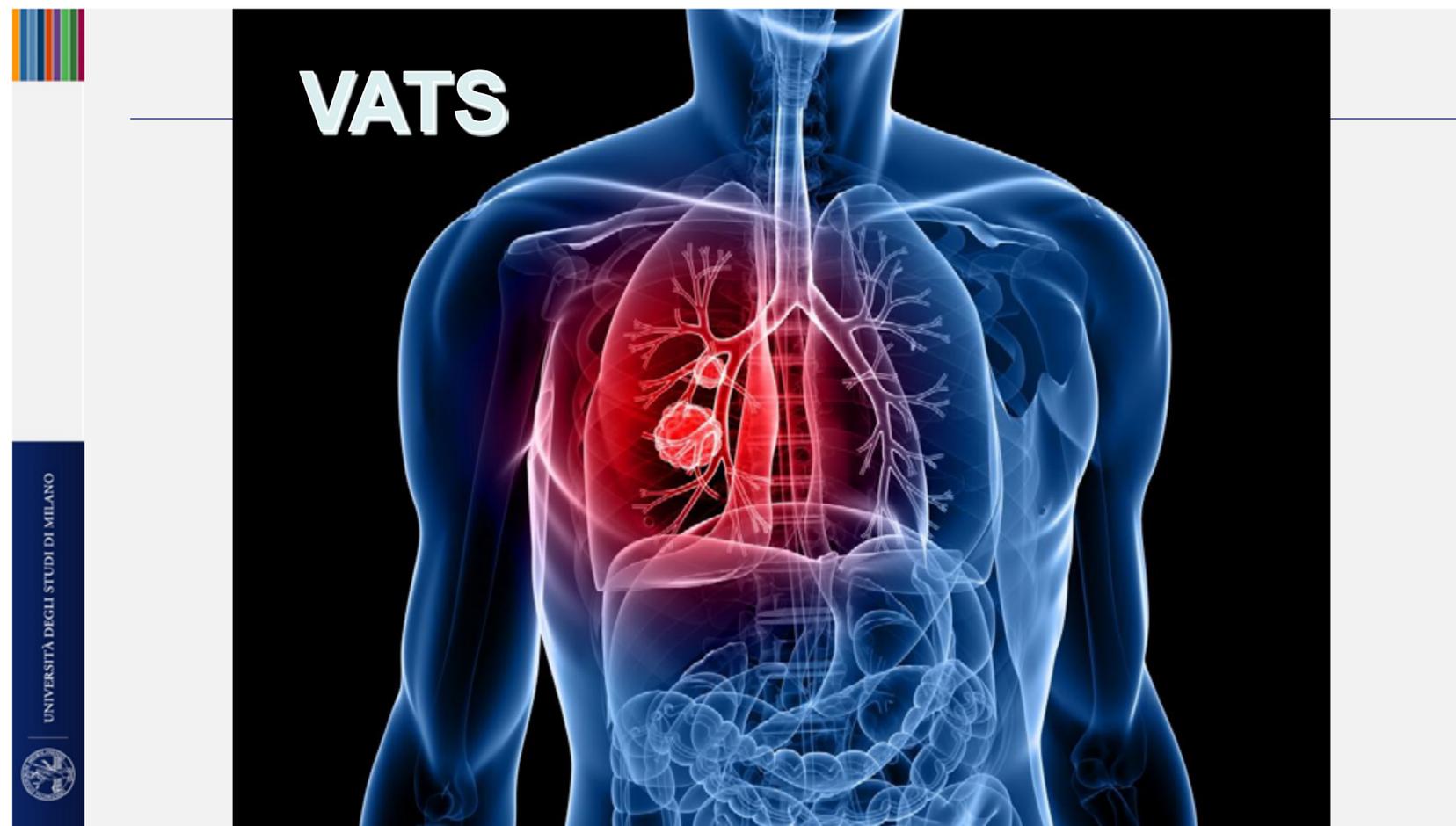




## Chirurgia toracica toracotomica («open»)







## VATS: 1910, the true start.

The real initiator of thoracoscopy was the Swedish internist Hans Christian Jacobaeus (1879-1937).

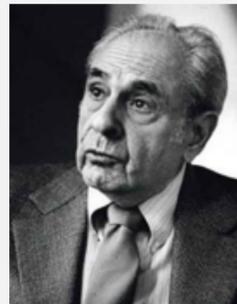




## Decline and revival

The advent of antituberculosis agents in the 50s determines the decline of thoracoscopy.

In the 80s, following the success of laparoscopy thanks to technological advances, thoracoscopy regains strength.

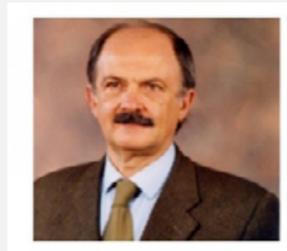


Albert Israel Schatz isolated streptomycin in October 1943



## VATS lobectomy

In 1991 Giancarlo Roviario performed the first VATS lobectomy.  
Four 10 mm accesses + 4 cm minithoracotomy.  
Right lower lobectomy in a 71-year-old woman.



## VATS lobectomy 3-ports

From 1999 to 2000 Hansen performed 10 VATS lobectomies with 3 accesses

Hansen HJ, Krasnik M, Pedersen JJ. Thoracoscopic lobectomy. The first experiences in Denmark. *Ugeskr Laeger* 2002 Mar 25;164(13):1809-13

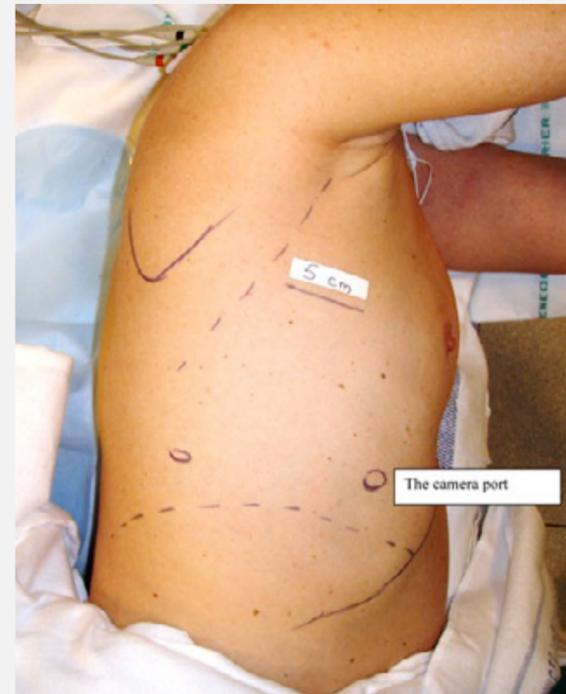


## VATS lobectomy 3-ports

Surg Endosc (2011) 25:1263–1269  
DOI 10.1007/s00464-010-1355-9

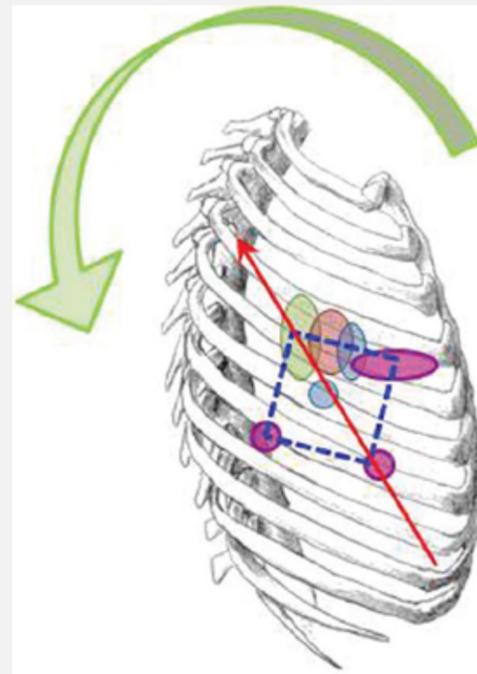
### Video-assisted thoracoscopic surgery (VATS) lobectomy using a standardized anterior approach

Henrik Jessen Hansen · René Horsleben Petersen ·  
Merete Christensen





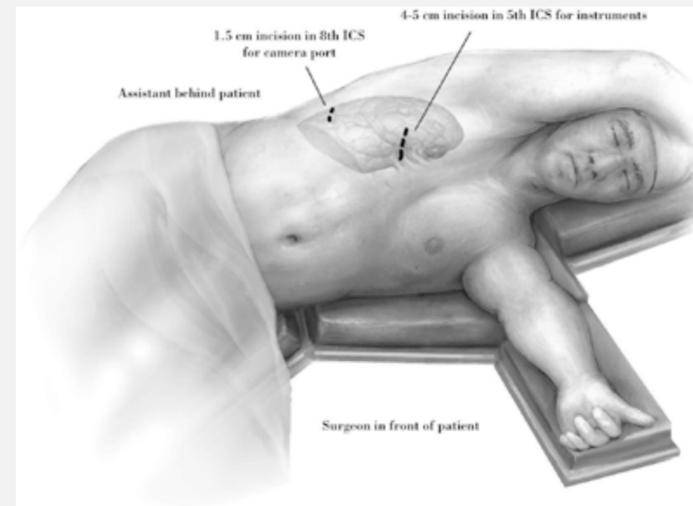
## VATS lobectomy 3-ports



## VATS lobectomy biportale

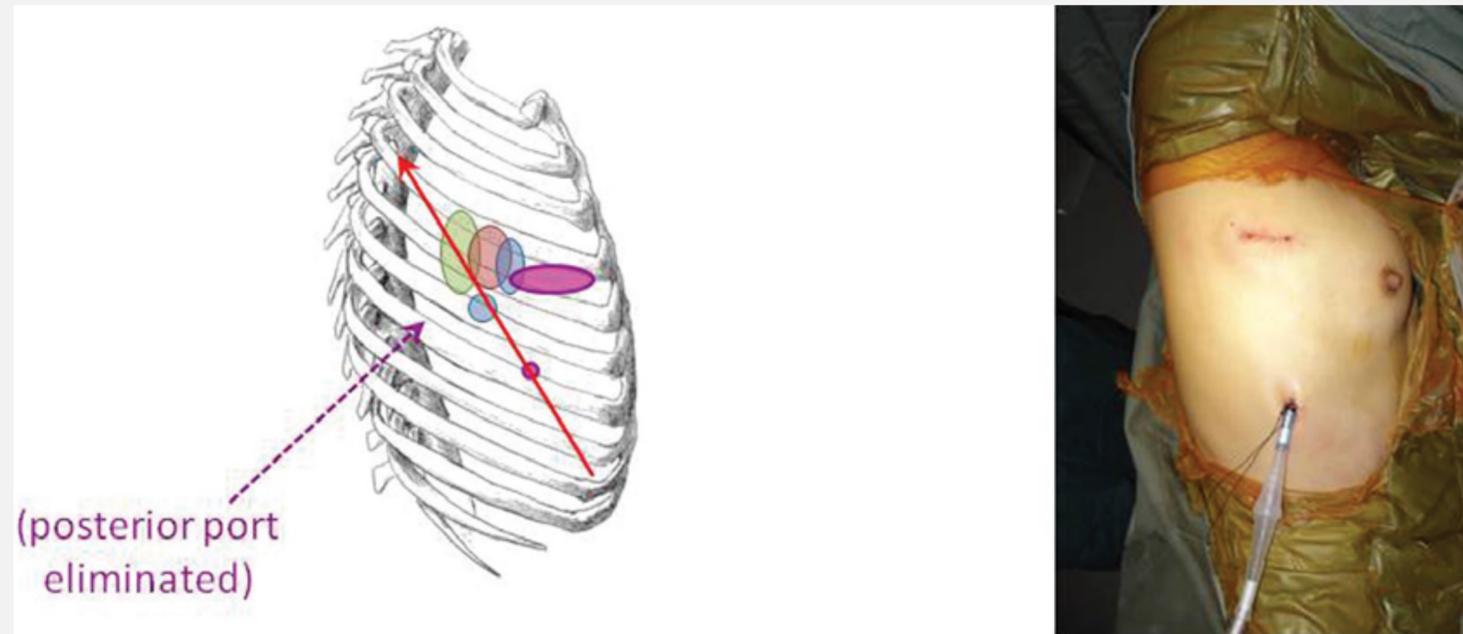
Nel 2004 D'Amico propone 2 accessi

W.R. Burfeind, T.A. D'Amico. Thoracoscopic lobectomy. Oper Tech Thorac Cardiovasc Surg, 9 (2004), pp. 98-114





## VATS lobectomy biportale





## VATS lobectomy single-port

Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery 12 (2011) 514-516

### Case report - Thoracic oncologic Single-port video-assisted thoracoscopic lobectomy

Diego Gonzalez\*, Marina Paradela, Jose Garcia, Mercedes de la Torre

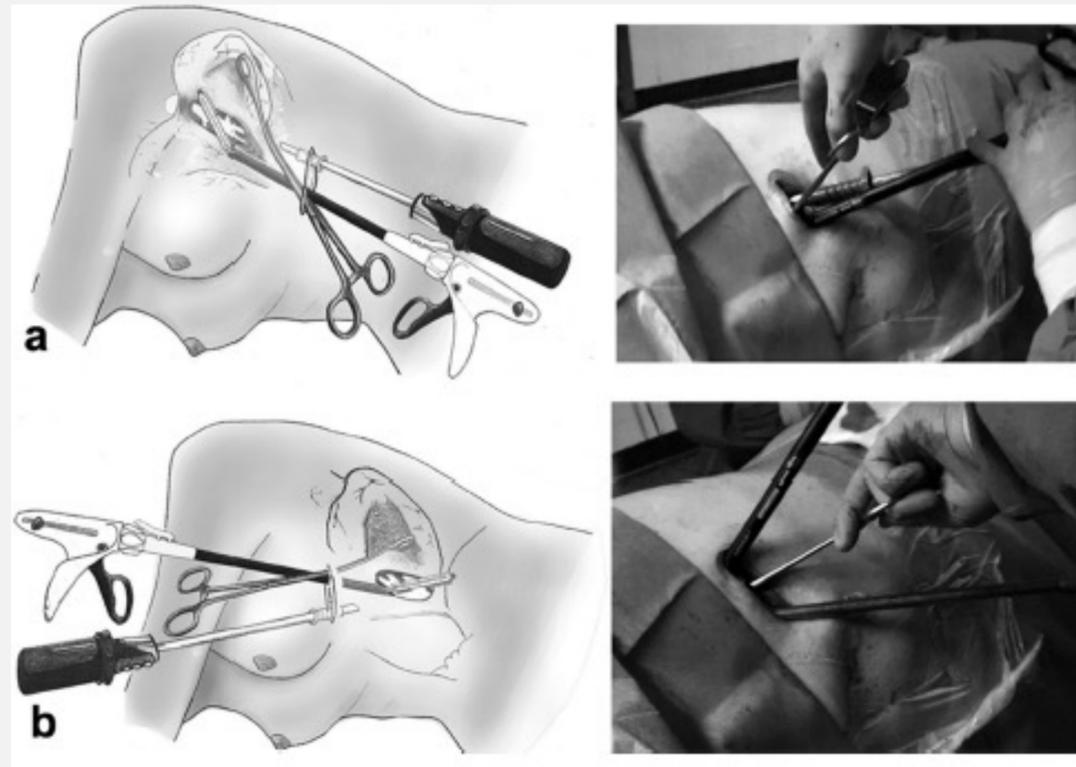
*Department of Thoracic Surgery, Coruña University Hospital, Xubias 84, 15006 Coruña, Spain*

Received 23 September 2010; received in revised form 19 November 2010; accepted 23 November 2010



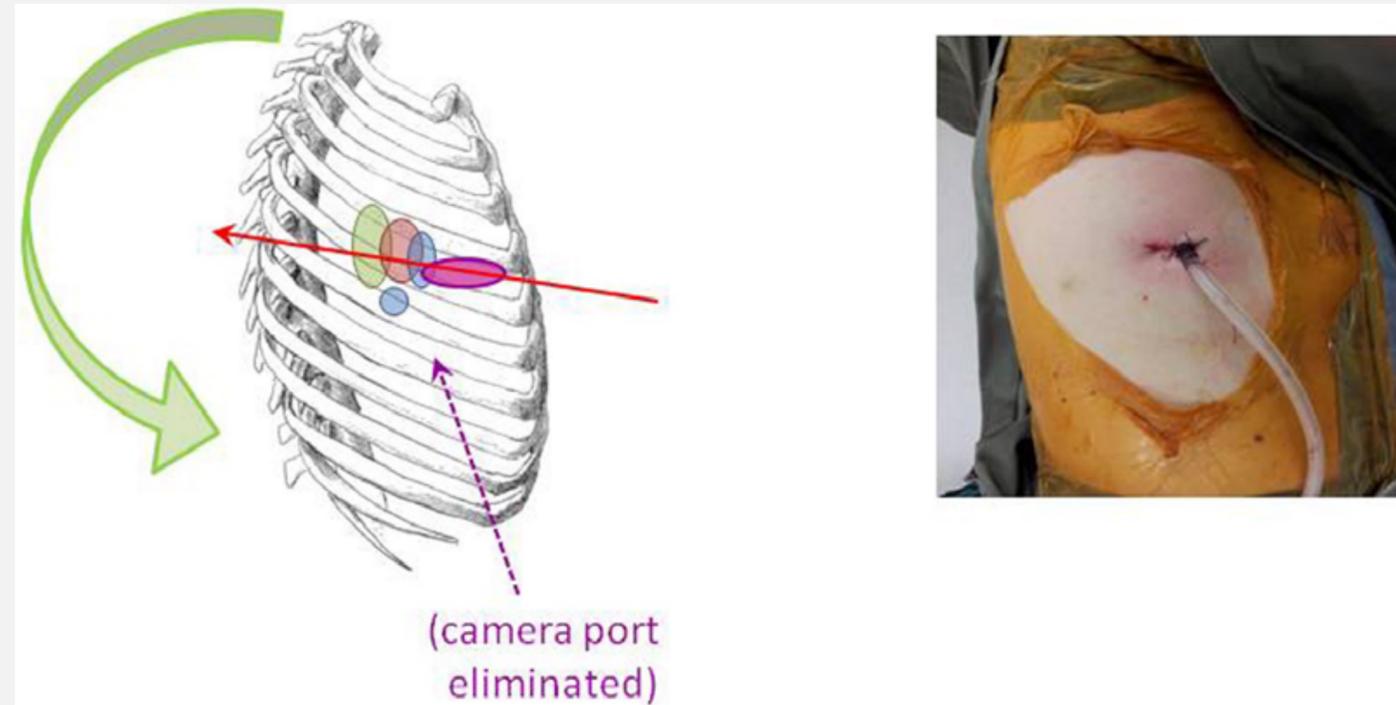


## VATS lobectomy single-port



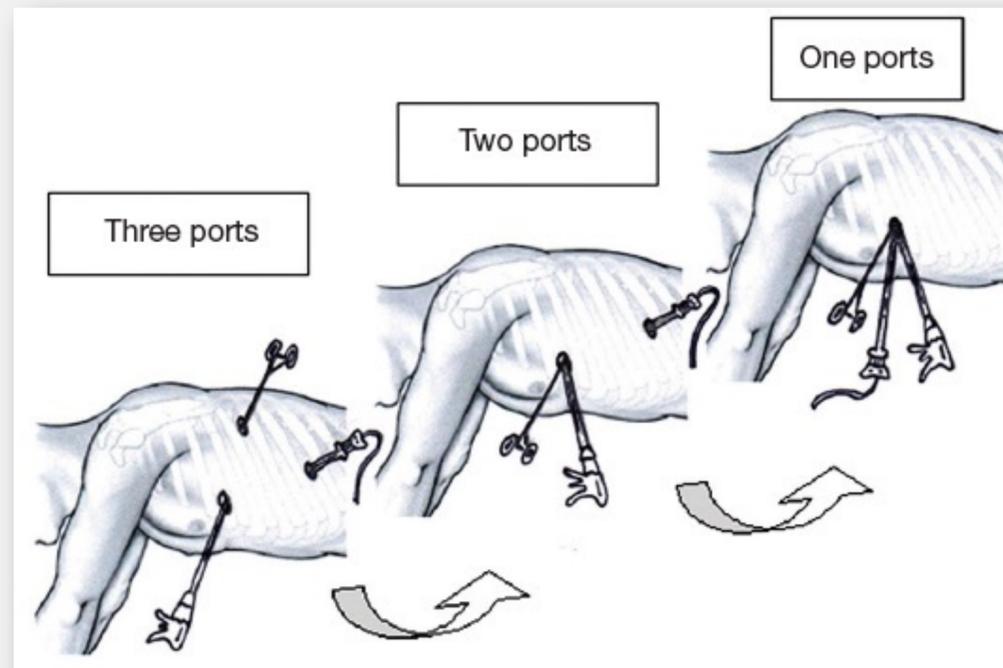


## VATS lobectomy single-port





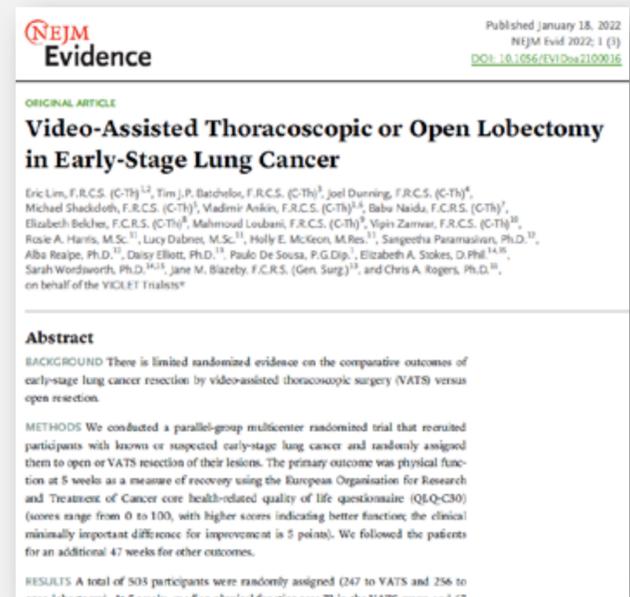
## VATS lobectomy

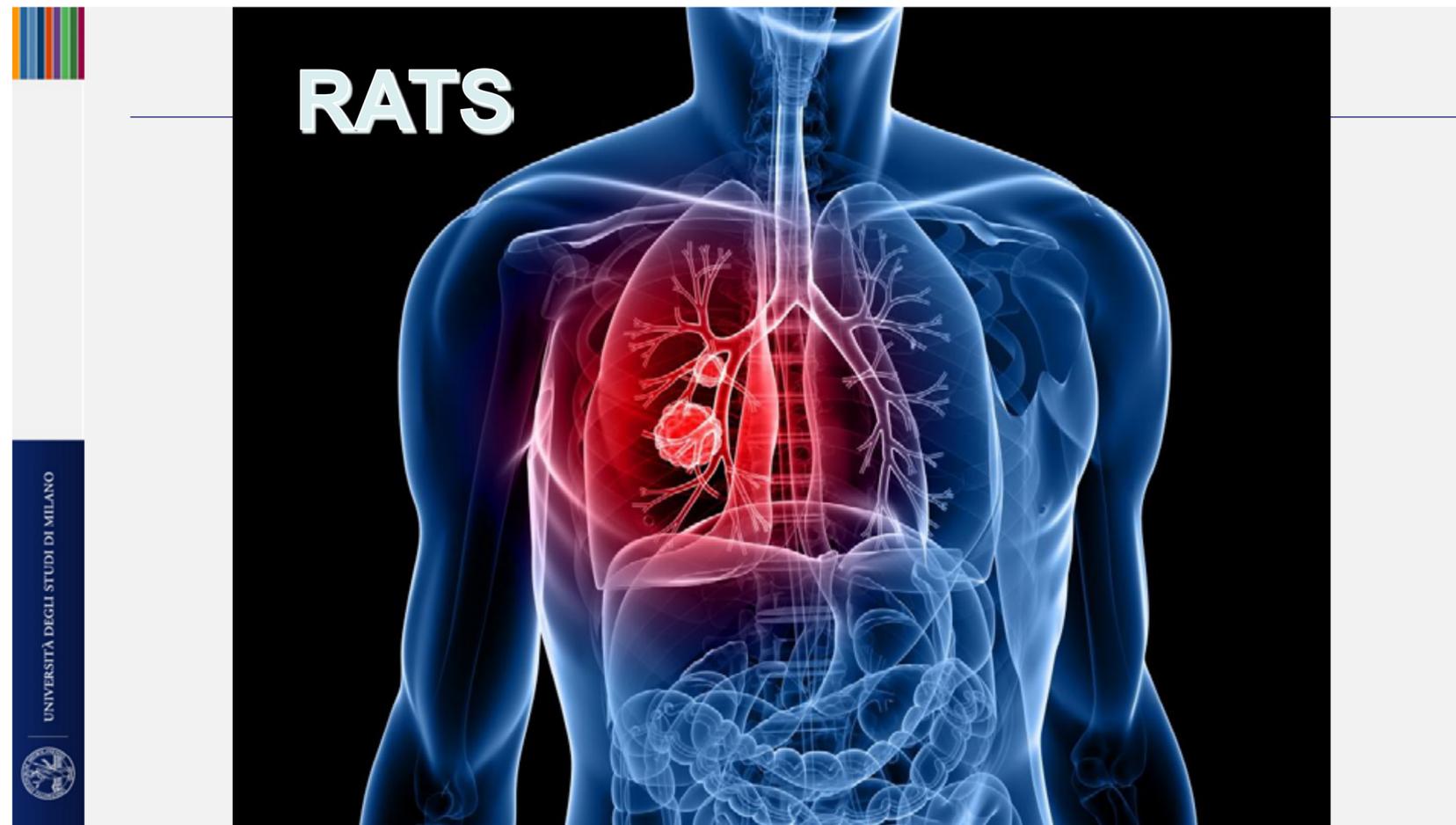




## VATS lobectomy

CONCLUSIONS: VATS lobectomy for lung cancer is associated with a better recovery of physical function in the 5 weeks after random assignment compared with open surgery. Long-term oncologic outcomes will require continued follow-up to assess.

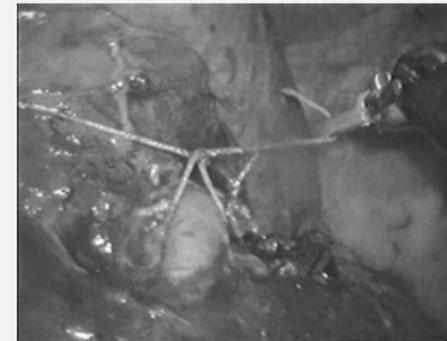




## RATS lobectomy

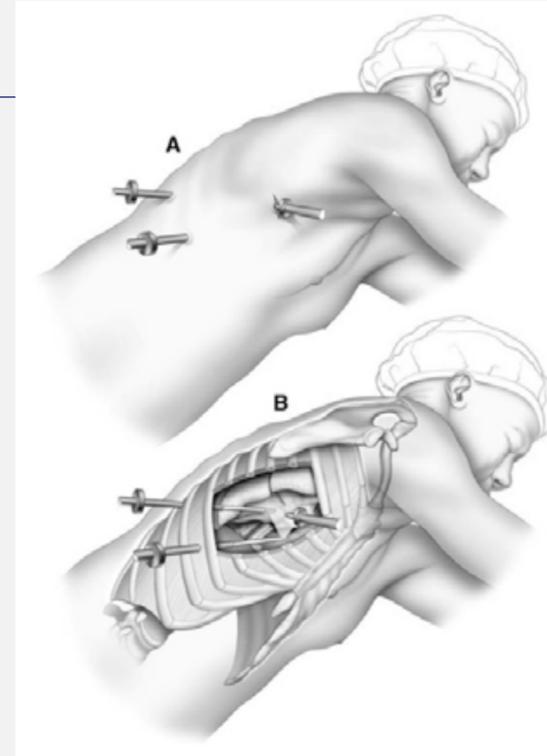
In 2002 Franca Melfi reported the first 4 pulmonary lobectomy with the use of the da Vinci system.

Franca M.A. Melfi and others, Early experience with robotic technology for thoracoscopic surgery, *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, Volume 21, Issue 5, May 2002, Pages 864–868, [https://doi.org/10.1016/S1010-7940\(02\)00102-1](https://doi.org/10.1016/S1010-7940(02)00102-1)



## RATS lobectomy

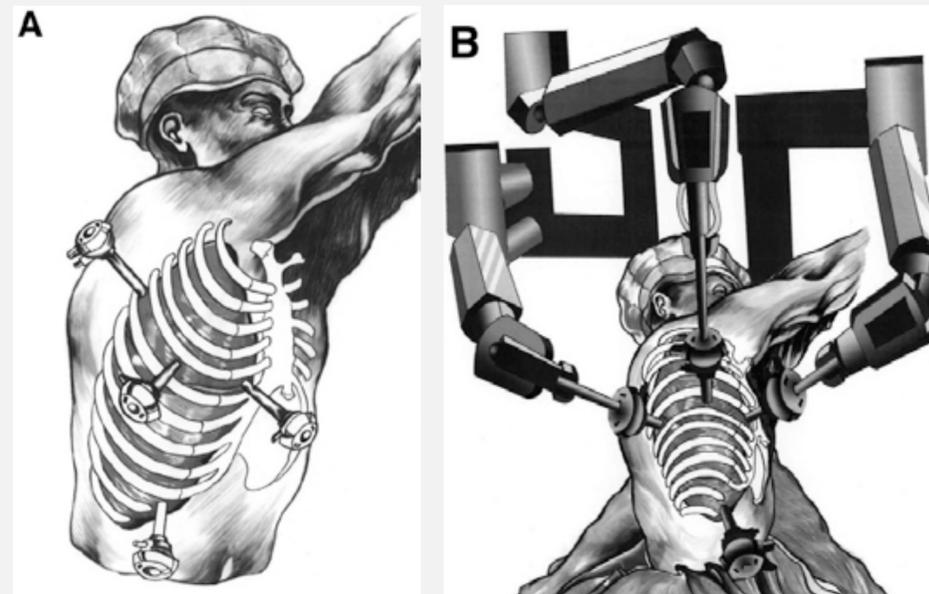
Since 2002 Park reports 34 lobectomies with the use of 2 thoracoscopic accesses + service minithoracotomy.



B.J. Park, R.M. Flores, V.W. Rusch  
Robotic assistance for video-assisted thoracic surgical lobectomy: Technique and initial results J Thorac Cardiovasc Surg, 131 (2006), pp. 54-59

## RATS lobectomy

Since 2006 Dylewski reports 200 lobectomies with the use of CO<sub>2</sub> and extraction of the piece by subdiaphragmatic way

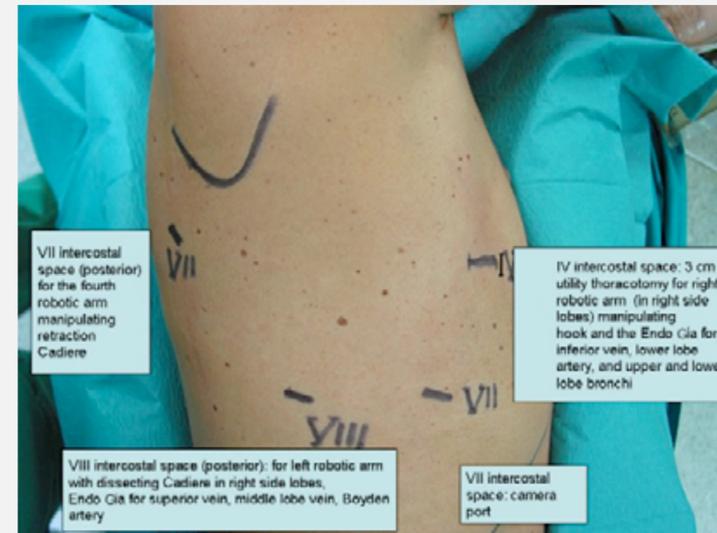


M.R. Dylewski, A.C. Ohaeto, J.F. Pereira  
Pulmonary resection using a total endoscopic robotic video-assisted approach  
Semin Thorac Cardiovasc Surg, 23 (2011), pp. 36-42



## RATS lobectomy

Since 2006 G. Veronesi reports 54 lobectomies with 3 thoracoscopic gates + a service minithoracotomy.



G. Veronesi, D. Galetta, P. Maisonneuve, et al.  
Four-arm robotic lobectomy for the treatment of early-stage lung cancer  
J Thorac Cardiovasc Surg, 140 (2010), pp. 19-25



**Da Vinci**

1<sup>a</sup> generazione  
 da Vinci Standard  
 1999

2<sup>a</sup> generazione  
 da Vinci S-HD  
 2006

3<sup>a</sup> generazione  
 da Vinci Si  
 2009

4<sup>a</sup> generazione  
 da Vinci Xi  
 2014  
 da Vinci X  
 2017

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

*Reproduced images should be accompanied by the following copyright notice: © Intuitive Surgical, inc.*



## Da Vinci



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO





## Robot Versius



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO





UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO







## The surgeon at the console

The results of a systematic review suggest that surgeon musculoskeletal symptoms and workload are lower during robotic surgery than laparoscopic surgery.

(Abdelrahman. Impact of robotic surgery versus laparoscopic surgery on surgeon musculoskeletal symptoms and workload: A systematic review and meta-analysis. Surgical Endoscopic 2017: 31 Suppl 1, 137)







## The surgeon at the console





## The surgeon at the console



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO





## The operating team

In terms of mental workload, particular challenges for the operating team include the docking process, instrument changes (via the manipulation of the robot arms, rather than the traditional manual method), and staying alert to and anticipating the needs of the surgeon.

(Catchpole K, Cohen T, Alfred M, Lawton S, Kanji F, Shouhed D, Nemeth L, Anger J. Human Factors Integration in Robotic Surgery. Hum Factors. 2022 Mar 5:187208211068946)





## The operating team



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO





## The operating team



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO





## Communication

Poor performance in robotic surgery is related to

- decreased engagement in procedure and awareness of processes of the bedside team members,
- repeat communication,
- clarity about the receiver of a message,
- the team cannot communicate directional cues, gestures, movements, eye contact, or face-to-face,





## Communication

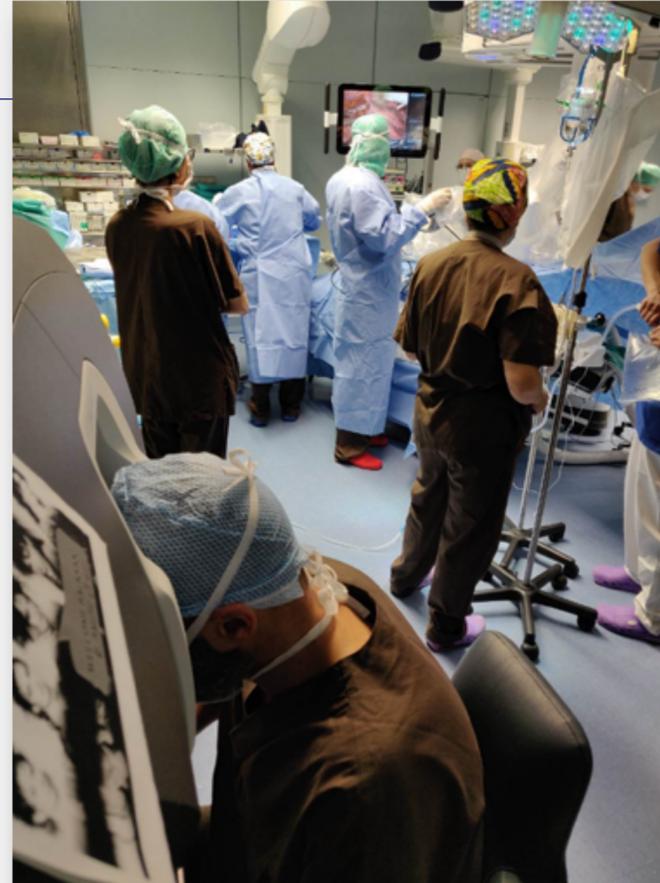
- inability for the surgeon to see the operating table; the patient; the robot; or the rest of the room,
- surgical 'tunnel vision', helps concentration but can reduce overall awareness.

(Schreyer. RAS-NOTECHS: validity and reliability of a tool for measuring non-technical skills in robotic-assisted surgery settings. Surg Endosc. 2022 Mar;36(3):1916-1926)





## Communication





## Communication



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO





## Conclusion

Understanding the causes of technology-induced challenges, and recognizing the need for formal intervention approaches, including system considerations associated with teamwork, task design, and workspace use, are important steps towards improving the safety, efficiency, and efficacy of future surgical technologies.

(Catchpole K, Cohen T, Alfred M, Lawton S, Kanji F, Shouhed D, Nemeth L, Anger J. Human Factors Integration in Robotic Surgery. Hum Factors. 2022 Mar 5:187208211068946)





## Thank-you for your attention



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO



### **Delitti in materia di violazione del diritto d'autore (Art. 25-novies, D.Lgs. n. 231/2001) [articolo aggiunto dalla L. n. 99/2009]**

- Messa a disposizione del pubblico, in un sistema di reti telematiche, mediante connessioni di qualsiasi genere, di un'opera dell'ingegno protetta, o di parte di essa (art. 171, legge n.633/1941 comma 1 lett. a) bis)
- Reati di cui al punto precedente commessi su opere altrui non destinate alla pubblicazione qualora ne risulti offeso l'onore o la reputazione (art. 171, legge n.633/1941 comma 3)
- Abusiva duplicazione, per trarne profitto, di programmi per elaboratore; importazione, distribuzione, vendita o detenzione a scopo commerciale o imprenditoriale o concessione in locazione di programmi contenuti in supporti non contrassegnati dalla SIAE; predisposizione di mezzi per rimuovere o eludere i dispositivi di protezione di programmi per elaboratori (art. 171-bis legge n.633/1941 comma 1)
- Riproduzione, trasferimento su altro supporto, distribuzione, comunicazione, presentazione o dimostrazione in pubblico, del contenuto di una banca dati; estrazione o reimpiego della banca dati; distribuzione, vendita o concessione in locazione di banche di dati (art. 171-bis legge n.633/1941 comma 2)
- Abusiva duplicazione, riproduzione, trasmissione o diffusione in pubblico con qualsiasi procedimento, in tutto o in parte, di opere dell'ingegno destinate al circuito televisivo, cinematografico, della vendita o del noleggio di dischi, nastri o supporti analoghi o ogni altro supporto contenente fonogrammi o videogrammi di opere musicali, cinematografiche o audiovisive assimilate o sequenze di immagini in movimento; opere letterarie, drammatiche, scientifiche o didattiche, musicali o drammatico musicali, multimediali, anche se inserite in opere collettive o composite o banche dati; riproduzione, duplicazione, trasmissione o diffusione abusiva, vendita o commercio, cessione a qualsiasi titolo o importazione abusiva di oltre cinquanta copie o esemplari di opere tutelate dal diritto d'autore e da diritti connessi; immissione in un sistema di reti telematiche, mediante connessioni di qualsiasi genere, di un'opera dell'ingegno protetta dal diritto d'autore, o parte di essa (art. 171-ter legge n.633/1941)
- Mancata comunicazione alla SIAE dei dati di identificazione dei supporti non soggetti al contrassegno o falsa dichiarazione (art. 171-septies legge n.633/1941)
- Fraudolenta produzione, vendita, importazione, promozione, installazione, modifica, utilizzo per uso pubblico e privato di apparati o parti di apparati atti alla decodificazione di trasmissioni audiovisive ad accesso condizionato effettuate via etere, via satellite, via cavo, in forma sia analogica sia digitale (art. 171-octies legge n.633/1941).

**[Torna all'inizio](#)**