

# KO'KRAK QAFASI KASALLIKLARINI TASHXISLASH VA DAVOLASHDA MINIMAL INVAZIV USULLARNING EVOLYUTSIYASI VA TAQQOSLANISHI

N.N.Nazarov<sup>1,2</sup>, M.M.Madazimov<sup>1</sup>, A.S.Pakirdinov<sup>1</sup>

Andijon davlat tibbiyot instituti  
"FANOMED" klinikasi

## Annotatsiya.

Videotorakoskopiyaning [VTS] tarihi eng birinchi endoskop paydo bo'lishi bilan boshlanadi va u hozirgacha takomillashib bormokda. Malumki kam invaziv jarrohlik [KIJ] usullari an'anaviy torakotomiyadan afzalliklari aniq; ammo, ular bir-biriga qanday bog'liqligi haqida qarama-qarshi dalillar mavjud. Ushbu adabiy sharh shuni ko'rsatadiki, ko'krak qafasi kasalliklari uchun qaysi minimal invaziv yondashuv eng foydali ekanligini tasdiqlash uchun qo'shimcha randomizatsiyalangan sinovlar va meta-tahlillar zarur.

*Kalit so'zlar: Video-yordamida torakoskopik jarrohlik [VATS]; video torakoskopiya [VTS], mushaklarni saqlovchi torakotomiya [MST], robot yordamida torakoskopiya [RATS], minimal invaziv jarrohlik [MIJ]; evolyutsiya; qiyosiy natijalar.*

# EVOLUTION AND COMPARISON OF MINIMALLY INVASIVE METHODS IN THE DIAGNOSIS AND TREATMENT OF CHEST DISEASES

N.N.Nazarov<sup>1,2</sup>, M.M.Madazimov<sup>1</sup>, A.S.Pakirdinov<sup>1</sup>

Andijan State Medical Institute  
Clinic "FANOMED"

## Annotation.

The evolution of VTS begins with the concept of the early endoscope and does not appear to end. It is clear that these MIS approaches offer the advantages of traditional thoracotomy; however, there is conflicting evidence about how they relate to each other. This review suggests that further randomized trials and meta-analyses are needed to confirm which minimally invasive approach is most beneficial for chest conditions.

*Keywords: Video-assisted thoracoscopic surgery [VATS]; video-assisted thoracoscopy [VTS], muscle-sparing thoracotomy [MST], robot-assisted thoracoscopy [RATS], minimally invasive surgery [MIS]; story; evolution; comparative results.*

# ЭВОЛЮЦИЯ И СРАВНЕНИЕ МИНИМАЛЬНО ИНВАЗИВНЫХ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ЗАБОЛЕВАНИЙ ГРУДИ

Н.Н.Назаров<sup>1,2</sup>, М.М.Мадазимов<sup>1</sup>, А.С.Пакирдинов<sup>1</sup>

Андижанский государственный медицинский институт  
Клиника «ФАНОМЕД»

## Аннотация.

Эволюция ВТС начинается с появлением раннего эндоскопа и, как представляется, не заканчивается. Ясно, что эти подходы МИХ дают преимущества традиционной торакотомии; однако имеются противоречивые данные о том, как они соотносятся друг с другом. Этот обзор предполагает необходимость дальнейших рандомизированных исследований и мета-анализов, чтобы подтвердить, какой минимально инвазивный подход является наиболее благоприятным при заболеваниях грудной клетки.

*Ключевые слова:* Видеоассистированная торакоскопическая хирургия [ВАТС]; видеоторакоскопия [ВТС], щадящая мышцы торакотомия [ШМТ], роботизированная торакоскопия [РВТС], минимально инвазивная хирургия [МИХ]; история; эволюция; сравнительные результаты.

## Videotorakoskopik operatsiyalar [VTS] tarixi.

Inson tanasining ichki tuzilmalarini tasvirini ko'rish qobiliyatiga ega qurilmaning birinchi dalili 1806 yilda nemis urologi doktor Bozzini tomonidan nashr etilgan [39, 78].

Lichtleiter nomi bilan mashhur bo'lgan ushbu qurilma ayol jinsiy a'zolarini, qinni, siydik pufagini, to'g'ri ichakni va yuqori nafas yo'llarini tekshirish uchun asal mumi, sham va kumush chayqovdan foydalangan [83, 78]. 1853 yilda Bozzini ishiga asoslanib, Antonio Desormeaux yorug'likni tananing ichki tuzilmalariga qaratib, tasvirlarni aniqroq va yorqinroq qiladigan linzalarni ishlab chiqdi [44, 78].

1879 yilda bu linza Maksimilian Nitse tomonidan takomillashtirildi, u sistoskopni taqdim etdi, hamda bu kurilma yorug'lik manbai va optik linzalardan iborat bolob, bu tana bo'shliqlarini yaxshiroq vizualizatsiya qilishni ta'minladi [44, 78].

Jorj Kelling ushbu ishlanmalarni barchasini hisobga olgan holda, kichik chanok va qorin bo'shlig'i organlarida laparoskopik operatsiyalar uchun asboblarni ishlab chiqdi. 1929 yilda insonda birinchi muvaffaqiyatli laparoskopik jarrohlik amalga oshirildi [44, 78].

Endoskopik asboblarning rivojlanishi bilan Shvetsiyadagi ichki kasalliklar professori Xans Kristian Yakobeus uchun yo'l ochildi. U ko'krak qafasini bo'shlig'ini ko'rish uchun Kelling asboblaridan foydalangan [44, 78]. 1910 yilda Yakobeus o'pka va plevra bo'shlig'ini ko'rish uchun endoskopik asboblarni ko'llashga muvaffaq bo'ldi va hozirgi kunda zamonaviy torakoskopiya deb nomlanuvchi kashshof ga yo'l ochdi [44, 78].

Yakobeusning ta'kidlashicha, bu muolajalar plevra chandiklarini yo'q qilish va sil kasalligidan kelib chiqadigan pnevmotoraksning oldini olishda juda samarali hisoblanadi [44, 67, 78]. Shuningdek, u o'pka saratonini tashhishlash uchun ko'krak qafasi jarrohi Eynar Kay bilan yaqindan hamkorlikda diagnostik mezonlarini hamda o'pka shishining torakoskopik tavsirlarini tasvirlab berdi [67, 78].

Torakoskopiya Yevropada 1920-yillarning boshlarida qo'llanilsa-da, Shimoliy Amerikada faqat 1970-yillarda keng qo'llanila boshlandi [44, 78].

A'zolarni tikish uchun jarrohlik stapler kabi yangi endoskopik asboblarning paydo bo'lishi bu usullarni endi o'pka rezektsiyasida qo'llash imkoniyatini yaratdi [33, 78].

1991 yilda Jankarlo Roviario Milanda 71 yoshli erkakda o'ng o'pkaning pastki qismidagi o'simtani olib tashlash uchun birinchi videotorakoskopik [VTS] lobektomiyani amalga oshirdi [77, 78]. Shu kundan boshlab o'pka, plevra va ko'ks oraligining turli kasalliklarini tashxislash va davolashda tobora ko'proq foydalaniladigan torakoskopik operatsiyalarning yangi davri boshlandi.

2000-yillarning boshlariga qadar an'anaviy ravishda ochiq torakotomiya va jarrohlik plevrektomiya spontan pnevmotoraks hamda plevra mezoteliomasi uchun standart davolash sifatida qabul qilingan [1, 2, 62, 65]. Keng teri kesmasi

va qovurg'alararo bo'shliqning kengayishi bilan an'anaviy jarrohlik ko'krak mushaklari va qovurg'alararo nervlarning keng jarohatlariga olib keladi. Torakotomiya paytida doimiy og'riq analgetiklarning kerakli dozasini oshiradi va jismoniy harakatni cheklaydi, bu esa operatsiyadan keyingi tiklanishning kechikishiga olib keladi [62, 81]. Ko'pgina jarrohlar ochiq torakotomiyaning kamchiliklarini uning invazivligini kamaytirish orqali bartaraf etishni xohlashadi. VTS 1990-yillardan beri mashhur bo'lib kelmokda va ko'krak qafasi operatsiyalar sonining ko'payishi ko'krak qafasi jarrohlaridan turli xil o'pka kasalliklari uchun minimal invaziv manipulyatsiyaning yangi usullarini izlashni talab qildi. Torakoskopiya va boshqa asboblarning rivojlanishi bilan ochiq torakotomiya asta-sekin VTS bilan almashtirildi.

### **Torakotomiya bilan solishtirganda VTS natijalari va bashorati.**

Torakotomiya bilan solishtirganda, VTS texnologiyasi operatsiyadan keyingi aniq afzalliklarni ko'rsatdi. Cheng va boshqalar [2007] tomonidan o'tkazilgan meta-tahlil va tizimli tekshiruv 36 ta randomizatsiyalangan tadqiqotda 205 bemor va 33 ta tasodifiy bo'lmagan sinovlarda 3589 bemorning natijalarini umumlashtirdi [41, 77]. Mualliflar ochiq torakotomiya bilan solishtirganda VTSning ko'plab afzalliklarini ko'rsatadilar, jumladan: qon yo'qotishning kamayishi; og'riqni bir kun, bir hafta va 2-4 haftaga kamayishi; operatsiyadan keyin analgetiklarga bo'lgan ehtiyojni kamayishi; hayot sifatini yaxshilanishi. Kasalxonada qolishni 2-6 kunga qisqarishi va jarrohlik va kimyoterapiya o'rtasidagi vaqtni qisqarishiga olib keladi [41, 78].

Bendixen M va boshqalar [2016] operatsiyadan keyingi og'riq va hayot sifatidagi farqlarni baholash uchun VTS lobektomiyasini [n = 102] an'anaviy torakotomiya [n = 99] bilan I bosqichdagi kichik hujayrali bo'lmagan o'pka saratoni [NSCLC] uchun solishtirgan [34, 78]. Tadqiqotchilar 24 soat ichida VTS guruhida og'riq sezilarli darajada past ekanligini aniqladilar va bu guruhda 52 hafta davomida o'rtacha va kuchli og'riqlar kamroq bo'lib, kasalxonada qolishni qisqartirdi [34, 78]. EuroQol 5 Dimensions so'rovnomasidan foydalangan holda

VTS guruhida hayot sifati ballari sezilarli darajada yuqori edi; ammo shuni ta'kidlash kerakki, Evropa saraton kasalligini tadqiq qilish va davolash tashkiloti va hayot sifati so'rovi o'rtasida sezilarli farqlar bo'lmagan [34, 78].

VIOLET tadqiqoti VTSni erta bosqichdagi o'pka saratoni uchun ochiq lobektomiyalar bilan solishtirgan eng so'nggi randomizatsiyalangan nazorat ostida sinovdir [64, 78]. Ushbu tajribada 503 ishtirokchi tasodifiy tanlab olindi va VTS [n=247] yoki ochiq lobektomiya [n=256] o'tkazildi [64, 78]. EORTC QLQ-C30 tadqiqoti shuni ko'rsatdiki, VTS dan o'tkazilgan bemorlar ochiq lobektomiya bilan solishtirganda operatsiyadan keyingi 5 hafta ichida jismoniy funktsiyani tiklash bilan yuqori natijalarga erishdilar [64, 78]. VTS guruhi, shuningdek, kasalxonada qolish muddatini qisqarishiga, operatsiyadan keyin o'g'ir noxush asoratlarning kamayishiga va kesma joyida og'riq davomiyligining kamayishiga erishilgan [64, 78]. Shunisi e'tiborga loyiqki, torakotomiya qilish usuli nazorat qilinmagan va jarroh tomonidan afzal ko'rgan usul tanlangan.

Cheng D va boshqalar [2007] tomonidan olib borilgan meta-tahlil VTSni ochiq lobektomiya bilan solishtirganda [41, 78] 5 yillik omon qolish bosqichida hech qanday farq topolmadi. Shigemura va boshqalar [2006] tomonidan olib borilgan yana bir ko'p institutli tadqiqot klinik bosqichda kichik hujayrali o'pka saratoni bo'lgan 145 bemorni davolash natijalarini uchta davolash guruhida taqqosladi: to'liq VTS [s-VTS], yordamchi VTS [a-VTS]. ] va ochiq lobektomiya [84, 78].

Operatsiyadan keyingi o'rtacha 38,8 oylik kuzatuvdan so'ng, 5 yillik omon qolishda sezilarli farqlar yo'q edi: Kaplan-Mayerning omon qolish ehtimoli s-VTS uchun 96,7%, a-VTS uchun 95,2% va ochiq lobektomiya uchun 97,2% edi [78, 84]. Higuchi va boshqalar [2014] tomonidan olib borilgan tadqiqot VTS lobektomiyasining uzoq muddatli natijalarini o'rganib chiqdi va ochiq lobektomiya bilan solishtirganda 5 yillik omon qolishda statistik jihatdan ahamiyatli farq topolmadi [54, 78].

Mouroux J va boshqalar [68, 78] VTS haqiqatan ham o'pka va plevranning ko'plab kasalliklarini davolash uchun ochiq torakotomiyaga muqobil ekanligini isbotladi va maqbul natijalarni ko'rsatdi. Lim E va boshqalar VTS va ochiq rezektsiya o'rtasidagi erta bosqichdagi o'pka saratoni natijalarini solishtirish uchun kesma, ko'p markazli randomizatsiyalangan sinov o'tkazdilar [64, 78]. Ular VTS guruhida ancha yaxshi jismoniy va funktsional natijalarni ko'rsatdi [64, 78].

### **Videotorakoskopiyaning qo'llash doirasi.**

VTS usuli intubatsiya qilinmagan anesteziya [IQA] bilan ham foydalanishga imkon berdi [51, 77]. Nezu va boshqalar [1997] spontan pnevmotoraksni [71, 78] davolashda bulla rezektsiyasi uchun VTS yordamida IQAni birinchi bo'lib joriy qilganlar. Xususan, bu jarrohlar umumiy behushlik zaruratini bartaraf etish uchun lidokain 0,5% li lokal ogriqsislantirish va vena ichiga diazepam yoki butofol bilan qo'llaganlar [71, 78]. Yu MG va boshqalar [2019] tomonidan olib borilgan meta-tahlil va tizimli tekshiruv VTS, metastazektomiya va segmentektomiyadagi IQA va umumiy intubatsiyali anesteziya bemorlarni kasalxonada qolishning qisqarishi, kasalxonaga yotqizish narxining pastligi, ko'krak qafasida drenaj naychasini qolish muddatining qisqarishi va operatsiyadan keyingi tiklanish vaqtining qisqarishi bilan bevosita bog'liqligini tasdiqladi. [71, 78].

VTSni qo'llash an'anaviy ravishda torakotomiya juda yuqori xavfli deb hisoblangan holatlarda jarrohlik aralashuvni amalga oshirishga imkon berdi. Donahoe va boshqalar [2017] o'pka funktsiyasi past bo'lgan yuqori xavf ostida bo'lgan bemorlar operatsiyadan keyingi asoratlarni ko'paytirmasdan VTS lobektomiyasini o'tkazishlari mumkinligini aniqlash uchun retrospektiv tahlil o'tkazdilar [45, 78]. Ushbu tahlil 2002 va 2010 yillar oralig'ida lobektomiya qilingan 608 bemorni o'z ichiga oldi va ularni yuqori xavf ostida [bir soniya nafas chiqarish hajmi [FEV1<50%]] deb tasnifladi. Torakotomiya xavfi yuqori bo'lgan bemorlar standart xavfli bemorlarga nisbatan ko'proq o'pka asoratlarni

boshdan kechirdilar [45, 78]. Shunisi qiziqki, VTS qo'llanilganda [45, 78], yuqori va standart xavf guruhlari o'rtasida o'pka asoratlarida sezilarli farqlar to'pilmadi.

**Mushaklarni saqlaydigan torakotomiya va VTS bilan solishtirganda natijalar.**

MST texnikasi haqida birinchi malumot 1973 yilda adabiyotda paydo bo'lgan, u erda Noirclerc va boshqalar belning serbar mushaklarining kesilishining oldini olish usulini tasvirlab berishgan edi [74, 72].

O'shandan beri ko'plab usullar ishlab chiqilgan, ammo MST usulidan birinchi bo'lib amerikalik jarroh Karvande S.V. 1989 yilda qo'llagan [46].

Bu usul old qo'ltiq osti chizig'idan kesmani o' o'z ichiga oladi, kurak uchigacha cho'ziladi va kurak va umurtqa pog'onasi o'rtasida yuqori va orqa tomonga harakatlanadi [60]. Teri qopqoqlari belning orqa muskulin bo'ylab elektr kouter yordamida ajratiladi, oldingi tishsimon mushaklar kesmasiz ko'krak devoridan ajratiladi [60]

Dastlabki randomizatsiyalangan sinovlar, jumladan, Hazelrigg SR va boshqalar [1991], MST o'tkasgan bemorlarda standart torakotomiya [53, 78] bilan solishtirganda og'riq hissi pasayganligini tasdiqladi. Boshqa bir randomizatsiyalangan tadqiqot shuni ko'rsatdiki, birinchi 24 soat ichida giyohvand moddalarni iste'mol qilish standart torakotomiya bilan solishtirganda MST guruhida pastroq bo'lgan [29]. O'pka rezektsiyasi uchun VTS texnikasi joriy etilgandan so'ng, MST texnikasining VTSga nisbatan afzalliklari bor-yo'qligini aniqlash uchun meta-tahlil o'tkazildi [90]. Vang Z va boshqalar [2019] 1514 bemor bilan o'tkazilgan 10 ta tadqiqotni baholadilar va MST guruhi bilan solishtirganda VTS guruhida kasalxonada qolish, ko'krak qafasidagi drenaj naychani olish vaqti va operatsiya vaqtidagi qon yo'qotish kamaygan degan xulosaga kelishdi. Bu hulosa VTS ni afzalroq ekanligini tasdiqladi [90].

Yagona portli [Uniportal] VTS va multiport VTS bilan solishtirish natijalari

Yagona portli VTS - bu barcha endoskopik asboblari, shu jumladan kamera, qisqich va endo-stapler 2, 0 dan 3, 5 sm gacha o'lchamdagi kichik bir teshik orqali bajariladigan amaliyot hisoblanadi [50, 57, 86]. Bitta portdan VTSni bajarilganda e'tiborga olinishi kerak bo'lgan bir qator jarrohlik mulohazalari mavjud. Etarli jarrohlik maydonini olish uchun asboblarni rombsimon geometrik konfiguratsiyada operatsiya maydoniga qo'llash mumkin bo'lgan uch portli VTS bilan solishtirganda, bitta portli VTS operatsiyani bajarish uchun burchakli torakoskop va boshqa ko'plab artikulyar mobil asboblarni talab qiladi [76]. Shu sabablarga ko'ra, ba'zi ko'krak qafasi jarrohlari bir portli VTSni asboblari to'qnashuvi va cheklangan ko'rish maydoni tufayli ergonomik, noqulay usul deb hisoblashadi va ular operatsiy vaqtini uzaytiradi deb o'ylashadi. Mushak qatlami va interkostal bo'shliqda qon tomirlarining shikastlanishiga yo'l qo'ymaslik uchun ehtiyotkorlik bilan ajratish qon ketishining oldini olish uchun zaruriy shartdir. Shu bilan birga, qon ketishi kamera linzalariga zarar etkazishi va ko'rishni yomonlashiga va jarrohlikda qiyinchiliklarga olib kelishi mumkin. Ko'pgina ko'krak qafasi jarrohlari asbobni himoya qilish va bitta portli VTS uchun toza operatsiya oynasini ta'minlash uchun interkostal operasion yara protektori himoyachisini qo'llashadi [55, 50, 86, 85].

Odatda, VTS uchta portdan foydalanadi - kamera, qisqich va endo-stapler. Minimal invaziv jarrohlik amaliyoti ularning invazivligini kamaytirish uchun portlar sonini kamaytirishga qarab rivojlanmoqda. Yamamoto H va boshqalar bitta port orqali pnevmotoraksda segmentni muvaffaqiyatli rezektsiya qilish haqida xabar berishdi [47]. 1998 yilda Rocco G va boshqalar [76] 5 mm torakoport va artikulyatsiya asboblari yordamida birinchi bo'lib spontan pnevmotoraksni davolash uchun 2, 0 sm teri kesmasi bilan bir portli VTSni qo'llaganligi haqida xabar berishdi. O'shandan beri yagona portli VTS ko'plab jarrohlarning e'tiborini jalb qila boshladi. 2004 yilda Rocco G va boshqalar interstitsial o'pka kasalliklarini davolashda bitta portli VTS



yordamida 15 ta xanjar shaklidagi rezektsiyani muvaffaqiyatli bajarganliklarini xabar qilishdi [76].

Ko'p portli VTSga nisbatan bitta portning potentsial afzalliklari ishonchli bo'lib tuyulishi mumkin bo'lsa-da, tasodifiy sinovlar va meta-tahlillarning yaxshilangan natijalari uchun noaniq dalillar mavjud. Sano Y va boshqalar [2021] tomonidan o'tkazilgan randomizatsiyalangan sinovda bitta portli yoki ko'p portli VTS yordamida o'pka rezektsiyasidan o'tgan bir guruh bemorlarda og'riq ko'rsatkichlari solishtirildi va operatsiyadan keyingi 2, 3, 5 va 10-kunlardagi og'riqlar bir portli VTSda pasayganligini aniqladi [80].

Xuddi shunday, Yao J va boshqalar [2020] bir portli va ko'p portli guruhlar o'rtasida plevrada drenaj naychani qolish vaqti, kasalxonada qolish muddati yoki o'pka funksiyasi bo'yicha hech qanday farq topmadi[49]. Qizig'i shundaki, tadqiqotchilar bir portli amaliyotni qo'llagan jarrohlr uchun aqliy va jismoniy talablar pastroq degan xulosaga kelishdi [49].

Randomizatsiyalangan sinovlar va qiyosiy meta-tahlillar ko'p portli VTS bilan solishtirganda bitta portli amaliyotlar qarama-qarshi ma'lumotlarni ko'rsatadi. Xarris CG va boshqalar [2016] tomonidan olib borilgan meta-tahlil, VTS bilan solishtirganda, bitta portli texnikalar operatsiyadan keyingi og'riq va paresteziyani kamaytiradi va bemorlarning hayot sifatini yaxshilaygan [52].

Xiang Z va boshqalar [2023], shuningdek, NSCLC segmentektomiyasi uchun bitta portli va ko'p portli VTSni solishtirdilar va bitta portli VTS guruhining kasalxonada qolish muddati qisqaroq, ko'krak qafasida drenaj naychasi qolish muddati qisqardi va uchinchi kuni to'liq og'riqni yo'qotishini aniqladilar [92]. Xuddi shunday, Abouarab A A va boshqalar [2018] bitta portli VTS operatsiyadan keyingi og'riq, qon yo'qotish, kasalxonada qolish va ko'krak qafasidagi drenaj naychasi qolish vaqtini kamaytirishga olib keladi deb hisoblaydilar [28].

Paresteziya, torakotomiyadan keyin 2 oy davomida surunkali og'riq sifatida aniqlanadi. Bu 1945 yilda Blades tomonidan tasvirlangan, Ikkinchi

jahon urushi davrida torakotomiyadan keyingi bemorda surunkali qovurg'alararo og'riq deb tariflangan [36]. Surunkali qovurgalararo og'riq etiologiyasi uzoq vaqt davomida asab shikastlanishi, neyropatik og'riq va uyqusizlik, giperalgeziya va somatik og'riq kabi dizesteziya bilan bog'liq. Xulosa qilib aytganda, bemor tomonidan bildirilgan paresteziya ko'krak qafasidagi jarrohlikdan so'ng paydo bo'lishi mumkin [82]. Paresteziyaning tasnifi - an'anaviy og'riqni qoldiruvchi dorilarni qabul qilgandan keyin yo'qolmaydigan yoki yo'qolib ketadigan engil og'riqdir [82].

Paresteziya bilan kasallanish darajasi 11-80% ni tashkil qiladi [34]. Operatsiyadan keyin paresteziya bir necha yil davom etishi mumkin. Sihoe va boshqalar [82] VTS plevrodez bajarilgan bemorlarning 21 foizida 12 oy o'tgach paresteziya borligini aniqladilar.

VTSning asosiy maqsadi operatsiyadan keyingi o'tkir va surunkali og'riqni kamaytirishdir. Umuman olganda, ko'plab jarrohlarning bitta portli VTS uch portli VTSga qaraganda kamroq nerv shikastlanishiga olib keladi va shuning uchun bitta portli VTS bilan paresteziya kamroq bo'ladi, deb hisoblashadi. [57, 79, 48, 58, 56, 70, 91].

Yang H C va boshqalar [48] uchta portli guruh bilan solishtirganda bitta portli guruhda paresteziyaning pastroq bo'lganligini bildirgan [mos ravishda 33, 3% va 76, 9%;  $P=0,01$ ] [48].

Biroq, jarrohlarning aksariyati bitta portli VTSga moslashishga ikkilanishadi. Usulni qo'llamaslikning eng katta sababi - asboblarning to'qnashuvidagi noqulaylik va etarli ko'rinishni ta'minlashning qiyinligi va plevra bo'shlig'ida harakatlarning etarli emasligi deb hisoblashadi.

### **Suboksifoidal kesmalar va ularning nisbiy natijalari.**

VTS usullari torakotomiyaga qaraganda kamroq invaziv bo'lsa-da, qovurg'alar oraliqlari orqali namunalarni joylashtirish va olib tashlash qovurg'alararo nervlarning shikastlanishiga olib keladi [30]. Bundan tashqari, plevra bo'shlig'i yoki oldingi ko'ks oraligining

kasalliklarida manipulyatsiya vaktida o'pka to'qimasi xalaqit berganligi va o'pka to'qimalarining shikastlanish hollari kuzatilgan [30]. Shuning uchun qovurg'alararo bo'shliqni kesishda yuzaga kelishi mumkin bo'lgan qiyinchiliklarni oldini olish uchun suboksifoidal yondashuvlarga e'tibor berila boshlandi [30]. Ushbu yondashuvning nazariy afzalliklari quyidagilardan iborat: surunkali va o'tkir og'riqni kamaytirish, shuningdek, qovurg'alararo bo'shliqqa qaraganda katta hajmdagi to'qimalarni cheklovlarsiz olib tashlash imkoniyati borlogi [30].

Bu usul yordamida hanjarsimon o'simta ostidan 3-5 mm diafragma sathidan yuqorida 3-5 mm kesma, so'ngra oq chizig'i bo'ylab to'mtoq diseksiya amalga oshiriladi [30]. Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, o'pka va ko'ks oraligi kasalliklarida bajarilgan suboksifoidal yondashuvlar VTS bilan solishtirganda 1 va 3 oylarda og'riqni kamaytirishga, shuningdek, hayot sifatini yaxshilashga olib kelishi mumkin [42]. Shuni ta'kidlash kerakki, suboksifoidal yondashuv hech qanday xavf yoki asoratlardan xoli emas. Chen Z va boshqalar [2022] tomonidan olib borilgan tadqiqotda bir portli VTS bilan solishtirganda, suboksifoidal muolajalar o'tkasgan bemorlarda yurak aritmiya xavfi oshiganligi kuzatilgan [43].

Shu bilan birga, 24 va 48 soatlarda raqamli shkalada o'lchangan suboksifoid kesma guruhida kamroq og'riq aniqlanadi [43]. VTS bilan solishtirganda suboksifoidal usullarni qo'shimcha baholash uchun ko'proq istiqbolli, afzalroq randomizatsiyalangan nazorat ostida sinovlar o'tkazish kerak.

**Robotik videotorakoskopiya jarrohlik tarixi va VTS bilan solishtirilgan natijalar.**

Robot so'zi chexcha "robota" so'zidan kelib chiqqan bo'lib, ingliz tilida to'g'ridan-to'g'ri "qattiq mehnat", so'ziga tarjima qilinadi [88].

Robot qurilmalari tarixi 1495 yilda Da Vinchi inson boshi, qo'llari va bo'yniga o'xshash tuzilmalarga ega "Metal jangchi" ni qurgan paytdan

boshlanadi [88]. Biroq, bu tushuncha 1921 yildan so'ng Karel Chapekning "Rossumning universal robotlari" pyesasida paydo bo'ldi [88]. Ushbu p'esa filmga ekranlashtiriligidan so'ng, "robot" so'zi dunyo tushunchalariga odamga o'xshash va u uchun ishlaydigan mashina nomi sifatida kirdi. Jarrohlikda robototexnikadan foydalanish yarim asr o'tgach birinchi marta 1988 yilda Kvox va boshqalar Unimation Puma 200 roboti yordamida yuqori aniqlikdagi miya biopsiyasini amalga oshirganlarida nashr etilgan [63]. Ko'p o'tmay, xuddi shu robot tizimi prostata bezining transuretral rezektsiyasini amalga oshirish uchun ishlatilgan [88]. 2001 yilda Nyu-Yorklik Dr. Marescaux birinchi bo'lib Frantsiyaning Strasburg shahridagi bemorda butunlay uzoqlikda turib laparoskopik xoletsistektomiyani muvaffaqiyatli amalga oshirdi[66].

2000-yillarning boshlarida o'pka rezektsiyalarini amalga oshirish uchun robototexnikadan foydalanishni boshladilar, bu usul RVTS deb [75], ishlatiladigan robot apparati esa Da Vinchi tizimi bo'lib, u ikkita asbob qo'lga ulangan jarrohlik manipulyatoridan, shuningdek endoskop bilan jihozlangan markaziy qo'ldan iborat bo'lgan [69]. Shuni ta'kidlash kerakki, bu tizim masofaviy manipulyatsiya tizimidir, ya'ni asboblari uzoq joyda joylashgan jarroh tomonidan boshqariladi [69].

O'pkaning anatomik rezektsiyasi uchun RVTSni qo'llash haqidagi birinchi ma'lumotni Melfi F M va boshqalar [2003], shuningdek Bodner J va boshqalar [2004] nashr etganlar . Ushbu jarrohlarda Da Vinchi tizimidan turli ko'krak muolajalarini, jumladan, lobektomiya, o'sma enukleatsiyasi, bullalarni tikish jarayonlari, qizilo'ngachni ochish va fundoplikatsiyani amalga oshirish uchun foydalanganlar [37, 69]. Ular bemorlar orasida nisbatan o'xshash operatsiyadan keyingi kurslarni qayd etdilar va robototexnikaning ko'krak qafasi jarrohlikning kelajakdagi potentsial afzalliklarini ta'kidladilar [37, 69].

Cerfolio R J 2000-yillarning boshlarida RVTS da qo'llanilgan oldingi robot texnikasini takomillashtirishni davom ettirdi va 4 ta robot qo'l yordamida robotli lobektomiyaga o'zining yondashuvini ishlab chiqdi [40].

Ramadan O I va boshqalar [2017] ham 4 portdan foydalanilgan yondashuvni bayon qildilar: operatsiyani bajarish uchun 8 mm o'ng robot porti, 12 mm kamera porti, 5 mm robotli qo'l va 12 mm yordamchi port ishlatilgan [75. ]. VTS tomonidan taqdim etilgan an'anaviy ikki o'lchovli tasvirlar bilan solishtirganda, robot yordamidagi yondashuv ko'krak qafasining uch o'lchovli, yuqori aniqlikdagi kengaytirilgan tasvirini beradi [75]. Robot qo'llardan foydalanish jarrohlik asboblarning aniqligi va harakatchanligini yanada yaxshilaydi [75]. Ammo shuni ta'kidlash kerakki, RVTsni qo'llashga asoslangan yondashuv o'pkadagi tuzilmalarni to'g'ridan-to'g'ri palpatsiya qilishga imkon bermaydi, bu VTS usullari yordamida mumkin [75]. Bundan tashqari, robotlashtirilgan muolajalar ko'proq vaqt talab etadi va qimmatroq bo'lishi mumkin, ammo ularning barchasiga qaramay, ular samarali bo'lishi mumkin [35].

RVTsning texnik afzalliklarini hisobga olgan holda, natijalar VTS usuli bilan solishtirganda o'xshashmi? degan savolni berish kerak. Kent M va boshqalar [2014] tomonidan milliy ma'lumotlar bazasini ko'rib chiqish 33, 095 bemorda RVTs, torakotomiya va VTS natijalarini tahlil qilgan [61]. Torakotomiya bilan solishtirganda, robotli jarrohlik kasalxonada qolish muddatini va umumiy asoratlarni kamaytiradi; ammo, VTS bilan solishtirganda, robotik jarrohlik statistik jihatdan muhim farqlarni ko'rsatmadi [61]. Aksincha, Zhang J va boshqalar [2022] tomonidan olib borilgan meta-tahlil, VTS texnikasi bilan solishtirganda, amaliyotlar RVTsga qaraganda kamroq qon yo'qotish, kasalxonada qolish muddatini qisqartirish va og'riqsiz 5 yillik omon qolishga olib keldi [93].

Shunday qilib, ikkita usul o'rtasida haqiqatan ham farqlar mavjudligini aniqlash uchun ko'proq istiqbolli randomizatsiyalangan tadqiqotlar zarurligi aniq. Shuni ta'kidlash kerakki, Rocha Junior va Terra tomonidan [2022] e'lon qilingan hisobot RVTs qisqaroq o'quv kursini va limfadenektomiya sifatini yaxshilashini taklif qiladi [52].

### Minimal invaziv jarrohlik bo'yicha trening o'qitish.

Turli MST yondashuvlari bo'yicha o'quv kurslarini standartlashtirish bo'yicha tadqiqotlar olib borilgan bo'lsa-da, ko'plab mutaxassislar ko'nikmalarga ega bo'lish uchun zarur bo'lgan turli xil tadbirlar haqida xabar berishadi. Ushbu texnik jihatdan qiyin amaliyotlarni bajarish uchun 50 ta VTS amaliyoti talab qilinadi; ammo, boshqa ekspertlarning ta'kidlashicha, tajribali jarrohlar 20 ta holatda zarur tajribaga ega bo'lishlari mumkin [52, 73]. Adabiyotlardagi keyingi tekshirish shuni ko'rsatadiki, jarrohlar RVTSDa malakaga erishish uchun 18 dan 32 tagacha robotlashtirilgan amaliyotlarni o'tkazish talab qiladilar [87]. Andersson S E va boshqalar [2021], agar jarrohning VTS sohasida oldingi tajribasi bo'lsa, VTS va RVTSS uchun o'quv kursi o'xshash va ehtimol RVTSS uchun kamroq vaqt talab qilishi mumkin [31]. Bedetti B va boshqalar [2017], 30 ta uniportal VTS lobektomiyasining o'quv bosqichi konversiya darajasi pasayishiga va keyingi operatsiyalarda o'pkadan havoning uzoq vaqt chikib turishi kabi asoratlarini kamaytirish uchun etarli ekanligini ta'kidladi [32].

Tadqiqotchilar turli KIJ texnikasi uchun o'rganish egri chizig'ini miqdoriy aniqlashda muvaffaqiyat qozongan bo'lsalar ham, har bir jarayonni amalda o'zlashtirish uchun qancha vaqt ketishini aniqlaydigan bir qancha tashqi omillar mavjud. Masalan, ish yuki yuqori bo'lgan o'quv dasturlari tinglovchilarga ushbu yangi usulni qisqa vaqt ichida qayta-qayta qo'llash imkonini beradi [73]. Tinglovchilar o'pka anatomiyasi va uning ko'plab anatomik o'zgarishlari haqida to'liq ma'lumotga ega bo'lsalar, o'qish kurslari ham qisqartirilishi mumkin [73]. VTS lobektomiyasini o'zlashtirish, VTS xanjarsimon rezektsiyasi va segmentektomiya kabi boshqa operatsiyalar bilan tajriba o'quv kurslarini chetlab o'tib, portni samarali joylashtirish uchun asos bo'lishi mumkin [73]. Robotik jarrohlik bo'yicha ko'nikmalarga ega bo'lish uchun jarrohlarning malakasini oshirish uchun robotlashtirilgan jarrohlik simulyatorlaridan foydalanish mumkin [73].

Masalan, daVinci Skills stimulyatori operatsiyadan keyingi fikr-mulohazalarni ta'minlashda robot lobektomiyani bajarish uchun bosqichma-bosqich ko'rsatmalar bilan maxsus simulyatsiyani ta'minlaydi [89]. Shuni ham ta'kidlash kerakki, o'quv kurslari bitta markaz tomonidan o'tkazilgan tadqiqot natijalariga qarab farq qilishi mumkin, bu esa texnikani o'zlashtirish uchun 21 ta bitta portli VTS yuqori lobektomiyasi etarli ekanligini aniqladi, pastki lobektomiya uchun esa atigi 12 tasi kerak bo'ladi [58].

### **Xulosalar.**

Minimal invaziv ko'krak qafasi jarrohligi so'nggi o'n yil ichida tez sur'atlar bilan kengaydi. Multiportal VTS torakotomiya orqali ochiq o'pka rezektsiyasini almashtirgan birinchi MIJ bo'lsa-da, boshqa ko'plab yondashuvlar RVTs, bitta portli VTS va suboksifoidal yondashuvlarni o'z ichiga olgan holda rivojlandi. Ushbu innovatsiyalarning yakuniy maqsadlari ko'p qirrali bo'lib, ular mavjud usullardan ustunlik yoki hech bo'lmaganda ekvivalentlikni o'z ichiga oladi; saraton diagnostikasi samaradorligini va omon qolish natijalarini oshirish; og'riqni yo'qotish; va operatsiyadan keyingi asoratlarning kamayish.

VTS torakotomiyadan ustunligini ko'rsatadigan birinchi yondashuv bo'lib, intraoperativ vaqtni kamaytirish orqali ko'plab afzalliklarni ko'rsatdi. Ushbu imtiyozlarga qon yo'qotishning kamayishi, o'tkir va surunkali og'riqning kamayishi, operatsiyadan keyingi og'riq qoldiruvchi vositalarga bo'lgan ehtiyojning kamayishi, o'pka funktsiyasi testlarining yaxshilanishi va kasalxonaga yotqizishning kamayishi kiradi. O'shandan beri RVTs nisbatan qisqa o'rganish egri chizig'i bilan jarrohlik asboblarining aniqligi va manevrligini ta'minladi.

Torakotomiya bilan solishtirganda, RVTs va VTS ko'plab afzalliklarni beradi va hatto qon yo'qotishning kamayishi, torakotomiyaga kamroq konvertatsiya qilish, shifohonada bo'lishni qisqartirish va 5 yillik omon qolish nuqtai nazaridan VTSdan RVTs ustun bo'lishi ham mumkin.

Operatsiyadan keyingi og'riqni kamaytirishda MST an'anaviy torakotomiyadan ustun bo'lsa-da, ko'p sohalarda hali ham VTS dan past. Yagona portalli VTS va subksifoidal yondashuvlar an'anaviy VTSga qaraganda kamroq kesiklar qilish imkonini beradi; ammo intraoperativ va operatsiyadan keyingi natijalar nuqtai nazaridan haqiqiy foyda borligini tasdiqlash uchun qo'shimcha tadqiqotlar talab qilinadi.

### Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Акопов, А. Л. Видеоторакоскопический коллагеновый плевродез при злокачественном плевральном выпоте. / А. Л. Акопов, В. В. Варламов, В. И. Егоров, В. Б. Кондратьев, З. И. Пухова // Пульмонология. – 2004. – №6. – С. 25-29.
2. Арсеньев, А.И. Роль трансторакальной биопсии в современной диагностике новообразований органов грудной полости. / А.И.Арсеньев, А.А. Барчук, К.А. Костицин, К.Э. Гагуа, А.С. Барчу, С.А.Тарков, А.О. Нефедов, Ю.М. Келлер, С.В. Канаев, К.С. Козырева, О.В.Белокурова // Вопросы онкологии. – 2014. – Т. 60. – №1. – С. 6-13.
3. Арсеньев, А. И. Одно портовые видеоторакоскопические лобэктомии в хирургическом лечении немелкоклеточного рака легкого / А. И. Арсеньев, А. О. Нефедов, С. А. Тарков [и др] // Вопросы онкологии. - 2017. - Т. 63, № 3. - С. 421-427.
4. Аллахвердян, А. С. Торакоскопические пневмонэктомии при раке легкого: технические возможности и непосредственные результаты / А. С. Аллахвердян // Эндоскопическая хирургия. - 2018. - № 3. - С. 13-16.
5. Амиралиев, А. М. Целесообразность торакоскопических анатомических резекций легких при злокачественных опухолях / А. М. Амиралиев // Сибирский онкологический журнал. - 2014. - № 1. - С. 16.
6. Волобуев, А. В. Видеоторакоскопия в диагностике опухолевых заболеваний легких и плевры: дис. канд. мед. наук.: 14.00.14 / АндрейВладимирович Волобуев – М., 2005. – 108 с.
7. Видеоторакоскопия в диагностике опухолевых плевритов / В.Н. Клименко, О.В. Чайка, В.В. Семиглазов и др. // Ученые записки СПбГМУ им. Акад. И.П. Павлова. - 2009. - Т.16. - №1. - С. 45-48.
8. Гиллер, Д.Б. Способ диагностической биопсии плевры / Д.Б. Гиллер, Б.М. Гиллер, А.В. Папков, Г.В. Щербакова // Патент на изобретение RUS2324431 – 17.04.2007.



9. Жестков, К.Г. Торакоскопическая плеврэктомия и декортикация при метастатическом плеврите: аспекты хирургической техники. / К.Г.Жестков, Р.Т. Ядута // Поволжский онкологический вестник. – 2016. – № 2. – С. 43-47.
10. Клименко В.Н., Барчук А.С., Лемехов В.Г. Видеоторакоскопия в диагностике и лечении одиночных округлых образований легкого // Вопросы онкологии. - 2006. - Т.52. -№3. - С.349-352.
11. Кудрявцев, А. С. Роботические вмешательства при опухолях легких [опыт первых операций в Новосибирске] / А. С. Кудрявцев, Е. А. Дробязгин, С. В. Ярмошук [и др] // Эндоскопическая хирургия. - 2017. - № 5. - С. 13-15.
12. Кызылова, Е. М. Анализ ближайших результатов торакоскопических пневмонэктомий при раке легкого / Е. М. Кызылова, Е. И. Зинченко, А. Д. Оборонев [и др]. - 2017 - С. 240-241.
13. Лазарев, С.М. Лечение плевритов злокачественной этиологии с использованием видеоторакоскопии. / С.М. Лазарев, Д.В. Алказ //Вестник хирургии им. И.И. Грекова. – 2012. – №6. – С. 22-26.
14. Лискина, И.В. Малоинвазивные хирургические процедуры в диагностическом алгоритме при синдроме плеврального выпота неясного генеза [клинико-морфологические сопоставления] //Український медичний часопис. – 2005. – №3 [47]. – С. 25-30.
15. Мазурин В.С., Дыдыкин С.С., Николаев А.В., и др. Видеоторакоскопия с равномерной двусторонней элевацией грудины при операциях по поводу опухолей и кист переднего средостения [анатомио-клиническое исследование] // Альманах клинической медицины. - 2007. - N16. - С.117-122.
16. Никишов, В.Н. Использование торакоскопического доступа при операциях на вилочковой железе. / В.Н. Никишов, Е.И. Сигал, В.П.Потанин, Р.Е. Сигал // Медицинский альманах. – 2010. – № 3. – С. 63-66.
17. Никишов, В.Н. Видеоторакоскопия в диагностике и лечении опухолей плевры: автореф. дис. канд. мед. наук.: 14.00.27, 14.00.14 / Владимир Николаевич Никишов. – Казань, 2002. – 27 с.
18. Порханов, В. А. Видеоторакоскопические резекции легкого в торакальной хирургии / В. А. Порханов, И. С. Поляков, В. Б. Кононенко [и др] // иновационная медицина Кубани. - 2016. - № 1. - С. 5-9.
19. Плаксин, С.А. Возможности видеоторакоскопии и плевродеза в диагностике и лечении опухолевого плеврита. / С.А. Плаксин, Е.Г.Шаршавина, М.Е. Петров // Здоровье семьи. – 2012. – №1. – С. 1-7.

20. Расулов, А.Э. Роль торакоскопии в диагностике плевритов неясной этиологии. / А.Э. Расулов, Н.Ф. Кротов, О.А. Имамов // Онкохирургия.– 2008. – №1. – С. 54.
21. Решетов, А.В. Видеоторакоскопические вмешательства: Показания к применению, возможные осложнения. / А.В. Решетов, О.В. Оржешковский // 3-й Московский международный конгресс эндоскопической хирургии: Сб. тезисов. – М., 1999. – С. 247–248.
22. Сигал Е.И., Жестков К.Г., Бурмистров М.В., Пикин О.В. Торакоскопическая хирургия / М.: Изд-во Дом книги, 2012. - С.352.
23. Трахтенберг, А.Х. Возможности видеоторакоскопии в клинической онкологии / А.Х. Трахтенберг, С.Б. Петерсон, С.О. Степанов, А.Г. Андриевский // Онкология на рубеже XXI века: Возможности и перспективы: Материалы международного науч. форума. – М., 1999. –С. 390-391.
24. Фурса Е.В. Торакоскопические и мини-инвазивные операции в лечении туберкулеза / Е.В. Фурса, К.Г. Жестков, О.В. Ловачева // Туберкулёз сегодня: материалы VII Российского съезда фтизиатров. - 2003. - С. 318-319.
25. Яблонский П.К., Пищик В.Г. Место видеоторакоскопии в современной торакальной клинике // Вестник хирургии. – 2003. – №1. – С. 110-114.
26. Яблонский П.К., Пищик В.Г., Нуралиев С.М. Сравнительная оценка эффективности традиционных и видеоторакоскопических тимэктомий в комплексном лечении миастенических тимом // Вестник хирургии. – 2005. – №3. – С.38-42.
27. Яблонский, П. К. Эффективность и безопасность робот-ассистированных торакоскопических лобэктомий при туберкулезе легких / П. К. Яблонский, Г. Г. Кудряшов, И. В. Васильев [и др] // Туберкулез и болезни легких. - 2018. - № 96 [5]. - С. 28-35.
28. Abouarab AA, Rahouma M, Kamel M, et al. Single Versus Multi-Incisional Video-Assisted Thoracic Surgery: A Systematic Review and Meta-analysis. J Laparoendosc Adv Surg Tech A 2018;28:174-85.
29. Akçali Y, Demir H, Tezcan B. The effect of standard posterolateral versus muscle-sparing thoracotomy on multiple parameters. Ann Thorac Surg 2003;76:1050-4.
30. Ali JM, Kaul P, Jiang L, et al. Subxiphoid pneumonectomy: the new frontier? J Thorac Dis 2018;10:4464-71.
31. Andersson SE, Ilonen IK, Pälli OH, et al. Learning curve in robotic-assisted lobectomy for non-small cell lung cancer is not steep after experience in video-assisted lobectomy; single-surgeon experience using cumulative sum analysis. Cancer Treat Res Commun 2021;27:100362.

32. Bedetti B, Bertolaccini L, Solli P, et al. Learning curve and established phase for uniportal VATS lobectomies: the Papworth experience. *J ThoracDis* 017;9:138-42.
33. Bertolaccini L, Rocco G. History and development of minimally invasive surgery: VATS surgery. *Shanghai Chest* 2019;3:16.
34. Bendixen M, Jørgensen OD, Kronborg C, et al. Postoperative pain and quality of life after lobectomy via video-assisted thoracoscopic surgery or anterolateral thoracotomy for early stage lung cancer: a randomized controlled trial. *Lancet Oncol* 2016;17:836-44.
35. Bithas C, Harky A. Evolution of Lobectomy for Lung Cancer: From Open to Robotic Surgery. *BiomedJSciTechRes*2019;19:003244.
36. Blades B, Dugan DJ. War wounds of the chest. *JThoracSurg*1944;13:294-306.
37. Bodner J, Wykypiel H, Wetscher G, et al. First experiences with the da Vinci operating robot in thoracic surgery. *EurJCardiothoracSurg*2004;25:844-51.
38. Brunswicker A, Berman M, Van Leuven M, et al. Video assisted lobectomy learning curve – what is the magic number? *J Cardiothorac Surg* 2013;8:0221.
39. Bush RB, Leonhardt H, Bush IV, et al. Dr. Bozzini's Lichtleiter. A translation of his original article [1806].
40. Cerfolio RJ, Bryant AS, Skylizard L, et al. Initial consecutive experience of completely portal robotic pulmonary resection with 4 arms. *J Thorac CardiovascSurg* 2011;142:740-6.
41. Cheng D, Downey RJ, Kernstine K, et al. Video-assisted thoracic surgery in lung cancer resection: a meta-analysis and systematic review of controlled trials. *Innovations [Phila]* 2007;2:261-92.
42. Chen J, Volpi S, Ali JM, et al. Comparison of postoperative pain and quality of life between uniportal subxiphoid and intercostal video-assisted thoracoscopic lobectomy. *J Thorac Dis* 2020;12:3582-90].
43. Chen Z, Jiang L, Zheng H, et al. Early postoperative pain after subxiphoid uniportal thoracoscopic major lung resection: a prospective, single-blinded, randomized controlled trial. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2022;35:ivac133.
44. Das K, Rothberg M. Thoracoscopic surgery: historical perspectives. *Neurosurg Focus* 2000;9:e10. Sahai D, Nayak R. The evolution of vats and minimally invasive techniques in the treatment of lung cancer: a narrative review. *Video-assist Thorac Surg* 2023;8:40].
45. Donahoe LL, de Valence M, Atenafu EG, et al. High Risk for Thoracotomy but not Thoracoscopic Lobectomy. *Ann Thorac Surg* 2017;103:1730-5.
46. Durkovic S, Scanagatta P. Muscle-Sparing Thoracotomy: A Systematic Literature Review and the “AVE” Classification. *JSurgSurgicalRes*2015;1:35-44

47. Yamamoto H, Okada M, Takada M, et al. Video-assisted thoracic surgery through a single skin incision. *ArchSurg*1998;133:145-7
48. Yang HC, Cho S, Jheon S. Single-incision thoracoscopic surgery for primary spontaneous pneumothorax using the SILS port compared with conventional three-port surgery. *Surg Endosc*2013;27:139-45.
49. Yao J, Chang Z, Zhu L, et al. Uniportal versus multiportal thoracoscopic lobectomy: Ergonomic evaluation and perioperative outcomes from a randomized and controlled trial. *Medicine [Baltimore]* 2020;99:e22719
50. Yoshikawa R, Matsuura N, Igai H, et al. Uniportal approach as an alternative to the three-portal approach to video-assisted thoracic surgery for primary spontaneous pneumothorax. *J Thorac Dis* 2021;13:927-34.
51. Yu MG, Jing R, Mo YJ, et al. Non-intubated anesthesia in patients undergoing video-assisted thoracoscopic surgery: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One* 2019;14:e0224737
52. Harris CG, James RS, Tian DH, et al. Systematic review and meta-analysis of uniportal versus multiportalvideoassisted thoracoscopic lobectomy for lung cancer. *Ann Cardiothorac Surg* 2016;5:76-84.
53. Hazelrigg SR, Landreneau RJ, Boley TM, et al. The effect of muscle-sparing versus standard posterolateral thoracotomy on pulmonary function, muscle strength, and postoperative pain. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1991;101:394-400; discussion 400-1.
54. Higuchi M, Yaginuma H, Yonechi A, et al. Long-term outcomes after video-assisted thoracic surgery [VATS] lobectomy versus lobectomy via open thoracotomy for clinical stage IA non-small cell lung cancer. *J Cardiothorac Surg* 2014;9:88.
55. Igai H, Kamiyoshihara M, Ibe T, et al. Single-incision thoracoscopic surgery for spontaneous pneumothorax using multi-degrees of freedom forceps. *Ann Thorac Cardiovasc Surg* 2014;20:974-9.
56. Jeon HW, Kim YD. Does 11.5 mm guided single port surgery has clinical advantage than multi-port thoracoscopic surgery in spontaneous pneumothorax? *J Thorac Dis* 2016;8:2924-30.
57. Jutley RS, Khalil MW, Rocco G. Uniportal vs standard three-port VATS technique for spontaneous pneumothorax: comparison of post-operative pain and residual paraesthesia. *Eur J Cardiothorac Surg* 2005;28:43-6.
58. Kang DK, Min HK, Jun HJ, et al. Early outcomes of single-port video-assisted thoracic surgery for primary spontaneous pneumothorax. *Korean J Thorac Cardiovasc Surg* 2014;47:384-8.
59. Kang MK, Kang DK, Heo W, et al. The Learning Curves of Uniportal Video-Assisted Thoracoscopic Surgery Lobectomy: A Single Center Experience. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2022;32:606-11.doi: 10.21037/vats-22-63

60. Karwande SV, Pruitt JC. A muscle-saving posterolateral thoracotomy incision. *Chest* 1989;96:1426-7.
61. Kent M, Wang T, Whyte R, et al. Open, video-assisted thoracic surgery, and robotic lobectomy: review of a national database. *AnnThoracSurg* 2014;97:236-42; discussion 242-4.
62. Kim TY, Kim JH. Surgical outcomes for single-port VATS for pneumothorax: a narrative review. *VideoassistThoracSurg* 2023;8:5
63. Kwoh YS, Hou J, Jonckheere EA, et al. A robot with improved absolute positioning accuracy for CT guided stereotactic brain surgery. *IEEETransBiomedEng* 1988;35:153-60.
64. Lim E, Batchelor TJP, Dunning J, et al. Video-Assisted Thoracoscopic or Open Lobectomy in Early-Stage Lung Cancer. *NEJM Evidence* 2022;1:EVIDoa2100016.
65. MacDuff A, Arnold A, Harvey J, et al. Management of spontaneous pneumothorax: British Thoracic Society Pleural Disease Guideline 2010. *Thorax* 2010;65 Suppl 2:ii18-31
66. Marescaux J, Leroy J, Rubino F, et al. Transcontinental robot-assisted remote telesurgery: feasibility and potential applications. *Ann Surg* 2002;235:487-92.
67. Marchetti GP, Pinelli V, Tassi GF. 100 years of thoracoscopy: historical notes. *Respiration* 2011;82:187-92. ]
68. Mouroux J, Elkaim D, Padovani B, et al. Video-assisted thoracoscopic treatment of spontaneous pneumothorax: technique and results of one hundred cases. *JThoracCardiovascSurg* 1996;112:385-91
69. Melfi FM, Menconi GF, Mariani AM, Angeletti CA. Early experience with robotic technology for thoracoscopic surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* 2002;21:864-8.
70. Nachira D, Ismail M, Meacci E, et al. Uniportal vs. triportal video-assisted thoracic surgery in the treatment of primary pneumothorax—a propensity matched bicentric study. *J Thorac Dis* 2018;10:S3712-9.
71. Nezu K, Kushibe K, Tojo T, et al. Thoracoscopic wedge resection of blebs under local anesthesia with sedation for treatment of a spontaneous pneumothorax. *Chest* 1997;111:230-5.
72. Noirclerc M, Dor V, Chauvin G, et al. Extensive lateral thoracotomy without muscle section. *Ann ChirThorac Cardiovasc* 1973;12:181-4.
73. Petersen RH, Hansen HJ. Learning thoracoscopic lobectomy. *Eur J Cardiothorac Surg* 2010;37:516-20.
74. Pumphrey O, Limbachia D, Hawari M, et al. Musclesparing thoracotomy: Anatomy and technique. *Multimed Man Cardiothorac Surg* 2021;2021. doi: 10.1510/mmcts.2021.017.
75. Ramadan OI, Wei B, Cerfolio RJ. Robotic surgery for lung resections—total port approach: advantages and disadvantages. *JVisSurg* 2017;3:22

76. Rocco G, Martin-Ucar A, Passera E. Uniportal VATS wedge pulmonary resections. *AnnThoracSurg*2004;77:726-8.
77. Roviario G, Rebuffat C, Varoli F, et al. Videoendoscopic pulmonary lobectomy for cancer. *Surg LaparoscEndosc*1992;2:244-7.
78. Sahai D, Nayak R. The evolution of vatsand minimally invasive techniques in the treatment of lungcancer: a narrative review. *Video-assist Thorac Surg* 2023;8:40].
79. Salati M, Brunelli A, Xiumè F, et al. Uniportalvideoassisted thoracic surgery for primary spontaneous pneumothorax: clinical and economic analysis in comparison to the traditional approach. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2008;7:63-6.
80. Sano Y, Okazaki M, Shigematsu H, et al. Quality of life after partial lung resection with uniportal versus 3-port videoassisted thoracoscopic surgery: a prospective randomized controlled study. *SurgToday*2021;51:1755-63
81. Sekine Y, Miyata Y, Yamada K, et al. Video-assisted thoracoscopic surgery does not deteriorate postoperative pulmonary gas exchange in spontaneous pneumothorax patients. *Eur J Cardiothorac Surg* 1999;16:48-53.
82. Sihoe AD, Au SS, Cheung ML, et al. Incidence of chest wall paresthesia after video-assisted thoracic surgery for primary spontaneous pneumothorax. *Eur J CardiothoracSurg* 2004;25:1054-8.
83. Sircus W. Milestones in the evolution of endoscopy: a short history. *J R Coll Physicians Edinb*2003;33:124-34.
84. Shigemura N, Akashi A, Funaki S, et al. Long-term outcomes after a variety of video-assisted thoracoscopic lobectomy approaches for clinical stage IA lung cancer: a multi-institutional study. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2006;132:507-12.
85. Son BS, Kim DH, Lee SK, et al. Small Single-Incision Thoracoscopic Surgery Using an Anchoring Suture in Patients With Primary Spontaneous Pneumothorax: A Safe and Feasible Procedure. *Ann Thorac Surg*2015;100:1224-9.
86. Song IH, Lee SY, Lee SJ. Can single-incisionthoracoscopic surgery using a wound protector be used as a first-line approach for the surgical treatment of primaryspontaneous pneumothorax? A comparison with threeport video-assisted thoracoscopic surgery. *Gen Thorac Cardiovasc Surg* 2015;63:284-9.
87. Song G, Sun X, Miao S, et al. Learning curve for robot-assisted lobectomy of lung cancer. *J Thorac Dis* 2019;11:2431-7.
88. Valero R, Ko YH, Chauhan S, et al. Cirugía robótica: Historia e impacto en la enseñanza [Robotic surgery: history and teaching impact]. *ActasUrolEsp*2011;35:540-5

89. Wahl TS, Wei B. Surgical simulation in robotic-assisted thoracic surgery: training. *Video-assist Thorac Surg* 2018;3:46.
90. Wang Z, Pang L, Tang J, et al. Video-assisted thoracoscopic surgery versus muscle-sparing thoracotomy for non-small cell lung cancer: a systematic review and meta-analysis. *BMC Surg* 2019;19:144
91. Wang P, Zhang L, Zheng H, et al. Comparison of singleport vs. two-port VATS technique for primary spontaneous pneumothorax. *Minim Invasive Ther Allied Technol* 2022;31:462-7.
92. Xiang Z, Wu B, Zhang X, et al. Uniportal versus multiportal video-assisted thoracoscopic segmentectomy for non-small cell lung cancer: a systematic review and meta-analysis. *Surg Today* 2023;53:293-305.
93. Zhang J, Feng Q, Huang Y, et al. Updated Evaluation of Robotic- and Video-Assisted Thoracoscopic Lobectomy or Segmentectomy for Lung Cancer: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Oncol* 2022;12:853530.