Maxkamov Baxrom Turg‘unovich – assistent
Shavkatov Elbek Rustam o'g'li – talaba
Xudoyqulova Muxlisabonu Xurshid qizi – talaba
Qayumova Munisa Kamoliddin qizi – talaba
Toshkent davlat tibbiyot universiteti (Toshkent, O‘zbekiston)

O‘PKANING SEGMENTAR ANATOMIYASI VA O‘PKA REZEKSIYASIDA JARROHLIK YONDASHUVLARI

Annotatsiya. *Mazkur maqolada o‘pkaning segmentar anatomiyasi va zamonaviy segmentektomiya jarrohlik yondashuvlarining klinik samaradorligi tahlil qilingan. Tadqiqot 94 nafar o‘pka patologiyalari aniqlangan bemorlar va 30 nafar sog‘lom nazorat ishtirokida olib borilib, KT, KT-angio va 3D-rekonstruksiya yordamida segmentar tuzilmalar baholandi. Jarrohlik amaliyotlarida VATS asosidagi segmentektomiya usullari qo‘llandi va operatsiyadan keyin respirator funksiyalardagi tiklanish dinamikasi o‘rganildi. Tadqiqot natijalari segmentektomiya o‘pka parenximasining maksimal saqlanishi, kam asoratlar, tez reabilitatsiya va yuqori funksional natijalar bilan ajralib turishini ko‘rsatdi. Mazkur usul kichik o‘lchamli o‘sma va cheklangan yallig‘lanish jarayonlarida lobektomiyaga nisbatan ijtimoiy-iqtisodiy jihatdan ham samaraliroq ekanligi ta’kidlandi.*

Kalit so‘zlar: *o‘pka segmentlari, segmentektomiya, o‘pka anatomiyasi, VATS, 3D-rekonstruksiya, KT-angio, jarrohlik yondashuvi, o‘pka rezeksiyasi*

Махкамов Бахром Тургунович – ассистент
Шавкатов Элбек Рустамович – студент
Худойқулова Мухлисабону Хуршидовна – студентка
Каюмова Муниса Камолиддиновна – студентка
Ташкентский государственный медицинский университет (Ташкент, Узбекистан)

СЕГМЕНТАРНАЯ АНАТОМИЯ ЛЁГКИХ И ХИРУРГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ ПРИ РЕЗЕКЦИИ ЛЁГКИХ

Аннотация. *В статье представлены результаты исследования, посвящённого сегментарной анатомии лёгких и современным хирургическим подходам при выполнении сегментэктомии. В исследование включены 94 пациента с патологией лёгких и 30 здоровых добровольцев контрольной группы; оценка анатомических структур проводилась с использованием КТ, КТ-ангиографии и 3Д-реконструкции. В хирургической практике применялась ВАТС-сегментэктомия, а восстановление дыхательной функции анализировалось в послеоперационном периоде. Полученные результаты показали, что сегментэктомия обеспечивает максимальное сохранение паренхимы лёгких, низкий уровень осложнений и ускоренную реабилитацию. Метод признан эффективным и экономически выгодным альтернативным вариантом по сравнению с лобэктомией при малых опухолях и ограниченных воспалительных процессах.*

Ключевые слова: *сегменты лёгких, сегментэктомия, анатомия лёгких, ВАТС, 3Д-реконструкция, КТ-ангиография, хирургический доступ, резекция лёгких*

Makhkamov Bahrom Turgunovich – assistant
Shavkatov Elbek Rustamovich – student
Khudoykulova Mukhlisabonu Khurshidovna – student
Kayumova Munisa Kamoliddinovna – student
Tashkent state medical university (Tashkent, Uzbekistan)

SEGMENTAL ANATOMY OF THE LUNGS AND SURGICAL APPROACHES IN PULMONARY RESECTION

Abstract. *This article analyzes the segmental anatomy of the lungs and the clinical yeffectiveness of modern segmentectomy techniques. A total of 94 patients with pulmonary pathology and 30 healthy controls were included. Segmental structures were assessed using CT, CT-angiography, and 3D reconstruction, while surgical treatment was performed using VATS-based segmentectomy. Postoperative respiratory recovery was yevaluated to identify functional outcomes. The study demonstrated that segmentectomy preserves lung parenchyma more yeffectively, reduces complication rates, and allows faster rehabilitation. It was concluded that segmentectomy is a functionally advantageous and socioeconomically yefficient alternative to lobectomy for small tumors and limited inflammatory lesions.*

Keywords: *lung segments, segmentectomy, pulmonary anatomy, VATS, 3D reconstruction, CT-angiography, surgical approach, lung resection*

Kirish. So’nggi o’n yilliklarda nafas tizimining yuqori darajadagi jarrohlik muolajalari — xususan, anatomik segmentlarga asoslangan o’pka rezeksiyalari soni keskin oshib bormoqda. Jahon sog‘liqni saqlash tashkiloti ma’lumotlariga ko’ra, 2023 yilda o’pkaga oid jarrohlik amaliyotlari 12 foizga ortgan bo’lib, ularning 37 foizi anatomik segmentektomiyalarni tashkil yetgan [1]. O’zbekiston Respublikasi bo’yicha 2024 yilda o’pkaning yallig‘lanish, o’sma va destruktiv kasalliklari sababli 18,6 % hollarda jarrohlik davolash talab qilinganligi qayd yetilgan [2]. Segmentar anatomiyaga asoslangan jarrohlik yondashuvlar o’pka to’qimasini maksimal saqlash, nafas olish funksiyasini optimal darajada tiklash va operatsiyadan keyingi asoratlarni kamaytirish imkonini beradi.

O’pka segmentlari haqidagi nazariy asoslar XX asr boshlarida Boyden, Jackson va Huber tomonidan ishlab chiqilgan bo’lib, ular har bir segmentning mustaqil bronx, arteriya va venoz drenaj tizimiga egaligini ilmiy asoslab bergan [3]. Keyingi yillarda Bentz va Kalhoun o’pka segmentlari bo’yicha jarrohlik amaliyotlarida angiobronxial xaritalashtirishning diagnostik ahamiyatini chuqur tahlil qilgan [4]. Zamonaviy KT-angio va 3D-rekonstruksiya texnologiyalari segmentar anatomiyani yanada aniqroq tasavvur qilish, tumorlarni segmentar chegaralar bo’yicha to’liq rezeksiya qilish imkonini berishi bo’yicha keng ilmiy dalillar mavjud [5,6].

So’nggi o’n yilliklarda nafas tizimi kasalliklari global sog‘liqni saqlash tizimi oldida yeng dolzarb muammolardan biri bo’lib qolmoqda. Jahon sog‘liqni saqlash tashkiloti ma’lumotlariga ko’ra, har yili dunyoda o’pka kasalliklari sababli 4 milliondan ortiq o’lim holatlari qayd yetiladi, shundan o’pka saratoni, obstruktiv o’pka kasalligi va infeksion jarayonlar yuqori ulushni tashkil yetadi [1]. O’pka saratoni umumiy onkologik kasalliklar orasida o’lim bo’yicha birinchi o’rinni egallab, yiliga 2,3 millionga yaqin yangi holat va 1,8 milliondan ortiq o’lim kuzatiladi [2]. Ko’pchilik bemorlar o’rta va kech bosqichlarda murojaat qilgani uchun o’pkaning jarrohlik rezeksiyasi hali ham yeng muhim davolash strategiyalaridan biri hisoblanadi.

Zamonaviy torakal jarrohlikning rivojlanishi o’pkaning segmentar anatomiyasi haqidagi chuqur bilimlarga tayanadi. O’pka segmentlarining individual anatomiya va variantlari jarrohlik taktikasi, operatsiya hajmi, xavfsizligi hamda asoratlar rivojlanishiga bevosita ta’sir qiladi. Klassik anatomik ma’lumotlarga ko’ra, o’ng o’pka 10 ta, chap o’pka yesa 8–10 ta segmentdan tashkil topgan bo’lib, har biri alohida bronx va arteriya shoxlari bilan ta’minlanadi [3]. Ammo so’nggi o’n yillik tadqiqotlar shuni ko’rsatadiki, bronx-arterial shoxlanish tizimida individual farqlar 20–30% hollarda uchraydi, bu yesa jarrohning operatsiya paytidagi yondashuvini sezilarli o’zgartiradi [4].

Boyden Ye.A. tomonidan olib borilgan klassik anatomiya tadqiqotlari o’pka segmentlarining tuzilishi, chegaralari va individual farqlarini tizimli tasniflagan bo’lib, bugungi kunda segmentar rezeksiyalar uchun asosiy manbalardan biri hisoblanadi [5]. Keyinchalik Yamashita H. o’pka bronxlarining uch o’lchamli rekonstruksiya asosidagi morfologik farqlarini o’rganib, segmentar bronxlarning tashqi ko’rinishlari va yo’nalishlaridagi farqlarni batafsil tavsiflagan. U shu bilan segmentar rezeksiyaning aniq chegaralarini belgilashda 3D rekonstruksiya texnologiyalarining muhimligini ta’kidlagan [6].

O’pka rezeksiyasida jarrohlik yondashuvlarining takomillashishi aynan segmentar anatomiyaga asoslangan. Suzuki K. va hammualliflar tomonidan olib borilgan randomizatsiyalangan klinik tadqiqotlar kichik o’smalarda (≤2 sm) segmentektomiya lobektomiya bilan teng samaradorlikka ega bo’lishi mumkinligini ko’rsatgan [7]. Shuningdek, ular segmentar arteriya va venalarning tuzilishidagi individual farqlar operatsiyani aniq rejalashtirish zarurligini ta’kidlagan.

Okada M. yesa video-assiste jarrohlik (VATS) segmentektomiyalarining afzalliklarini o’rganar yekan, o’pka segmentlarini anatomik aniqlik bilan ajratish operatsiyadan keyingi asoratlar va reabilitatsiya davrini sezilarli qisqartirishini qayd yetgan [8].

So’nggi yillarda kompyuter tomografiyasi (KT), uch o’lchamli bronxografiya, perfuzion xaritalash va robot-assiste jarrohlikning keng joriy yetilishi o’pka segmentlari chegaralarini aniqlashni yanada osonlashtirdi. Sato M. tomonidan taqdim yetilgan “valve-inflation” texnikasi segment chegaralarini intraoperatsion aniqlashda yuqori samaradorlik ko’rsatib, segmentar rezeksiyalarni yanada xavfsizlashtirgan [9].

Shunday qilib, o’pkaning segmentar anatomiyasini chuqur bilish torakal jarrohlik uchun fundamental ahamiyatga ega. Individual anatomik variantlarning chuqur o’rganilishi operatsiya xavfsizligini oshirish, o’pka parenximasini maksimal saqlab qolish va bemorlarning uzoq muddatli hayot sifati ko’rsatkichlarini yaxshilashda muhim omil sifatida qaraladi. Ushbu maqolada o’pkaning segmentar anatomiyasi, uning klinik ahamiyati va segmentar rezeksiyalarda jarrohlik yondashuvlarining zamonaviy tamoyillari ilmiy manbalar asosida keng yoritiladi.

Shuningdek, torakoskopik jarrohlikning rivojlanishi, xususan VATS va robot-assistektomiyalar segmentar rezeksiyalarni past invaziv, xavfsiz va yuqori samarali usullar qatoriga olib chiqdi [7]. Ko’plab tadqiqotlar segmentektomiya lobektomiyaga nisbatan kichik o’lchamli (≤2 sm) yerta bosqichdagi o’pka o’smalarida teng darajada onkologik samaradorlik berishini tasdiqlagan [8].

Tadqiqot maqsadi

Mazkur tadqiqotning maqsadi — o’pkaning segmentar anatomiyasi va zamonaviy segmentar rezeksiyada qo’llaniladigan jarrohlik yondashuvlarini klinik jihatdan baholash, turli segmentektomiyalar

samaradorligi va ularning amaliy qo'llanish imkoniyatlarini tahlil qilish.

Materiallar va usullar

Tadqiqot 2023–2024 yillar davomida torakal jarrohlik bo'limida olib borildi. Tadqiqotga 94 nafar bemor jalb qilindi, ular 18 yoshdan 70 yoshgacha bo'lgan bo'lib, ularda o'pka o'smasi, cheklangan bronxektaz, abscess yoki destruktiv pnevmoniya aniqlangan. Nazorat guruhi sifatida hech qanday o'pka patologiyasi bo'lmagan 30 nafar sog'lom ko'ngillilar ishtirok yetdi.

Barcha bemorlar kompyuter tomografiya (KT) asosida o'pka segmentlarining anatomik chegaralari, segmentarteriyalar va bronxlarning joylashuvi bo'yicha baholandi. Tadqiqot davomida uch asosiy metodologiya qo'llandi:

• Radiologik metodlar – KT, KT-angio, 3D rekonstruksiya orqali segmentar tuzilma aniqlanishi;

• Fiziologik baholash – spirometriya, FEV1, FVC o'lchovlari orqali jarrohlikdan oldin va keyin nafas funksiyasi tahlili;

• Jarrohlik amaliyoti tahlili – VATS, mini-torakotomiya orqali bajarilgan segmentektomiyalar jarayonini klinik protokollarga asoslangan holda baholash.

Operatsiyalar segmentar arteriya, venoz drenaj va bronxning anatomik identifikatsiyasi orqali bajarildi. Har bir bemorda operatsiya va keyingi davrda kuzatuv natijalari qayd yetildi.

Tadqiqot natijalari

Tadqiqotda aniqlanishicha, bemorlarning 57 foizida segmentar o'sma, 26 foizida bronxektaz, 17 foizida yesa yiringli-destruktiv o'pka kasalliklari ko'rsatma bo'lgan. Segmentar anatomiyaning aniqligi 3D rekonstruksiya metodida yeng yuqori darajada qayd yetilib, an'anaviy KTga qaraganda 22 % ko'proq ma'lumot bergan.

Jadval 1.

Tadqiqot ishtirokchilarida segmentektomiya turlari (n=94)

Segmentektomiya turi	Bemorlar soni	Ulushi (%)
S1+S2 rezeksiyasi	18	19.1
S3 segmentektomiya	14	14.8
S6 segmentektomiya	26	27.6
Bazal segmentlar	36	38.5

Yeng ko'p uchraydigan operatsiya S6 (superior segment) segmentektomiya bo'lib, 27.6% hollarda bajarilgan. Buning sababi o'pkaning pastki bo'limlarida tumoral va yallig'lanish jarayonlarining nisbatan ko'p uchrashidir.

Jadval 2.

Jarrohlikdan oldin va keyin nafas funksiyasi ko'rsatkichlari

Ko'rsatkich	Jarrohlikdan oldin	Jarrohlikdan keyin 3 oy	O'zgarish (%)
FEV1 (L)	2.61 ± 0.38	2.43 ± 0.31	–6.9
FVC (L)	3.12 ± 0.41	2.91 ± 0.36	–6.7

Ko'rsatkichlar 3 oy ichida deyarli tiklangan, segmentektomiya lobektomiyaga nisbatan respirator funksiyaning saqlanishi bilan ajralib turadi.

Muhokama.

O'pka segmentlari mustaqil bronx va qon tomirlar tizimiga ega bo'lgani sababli ularni alohida rezeksiya qilish o'pka to'qimasini maksimal darajada saqlash imkonini beradi. Bu holat nafas funksiyasini tiklash, postoperatsion asoratlar kamayishi va bemorlarning hayot sifatining oshishi bilan bevosita bog'liq. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, segmentektomiya kichik o'lchamli (≤2 sm) malign o'smalarda lobektomiya bilan teng darajada onkologik samaraga ega [8], ammo sog'lom o'pka parenximasining 30–40% kamroq olib tashlanishi bilan afzalligi mavjud.

Zamonaviy 3D-KT rekonstruksiya segmentar anatomiyaning individual farqlarini ko'rsatib berib, jarrohlik strategiyasini aniq belgilashga yordam beradi. Bu metod polisegmentar rezeksiyalarda juda muhim ahamiyatga ega bo'lib, qon ketish xavfini, bronxial fistula yehtimolini kamaytiradi.

Tadqiqotimiz natijalari ham yuqoridagi ma'lumotlarni tasdiqlaydi: segmentektomiya o'tkazilgan bemorlar orasida FEV1 va FVC 3 oydan so'ng deyarli tiklangan, bu yesa o'pka to'qimasining saqlanishi bilan izohlanadi. Bundan tashqari, minimal invaziv yondashuv qo'llangan bemorlarda og'riq sindromi past bo'lgan, reabilitatsiya 1,5 barobar tez kechgan.

Ijtimoiy-iqtisodiy ahamiyati

Segmentar rezeksiyaning afzalliklari quyidagilar bilan izohlanadi:

• bemorning yertaroq mehnatga qaytishi;

• reabilitatsiya xarajatlarining kamayishi;

• sog'lom o'pka to'qimasining saqlanishi sababli uzoq muddatli nogironlikning oldini olish;

• minimal invaziv jarrohlik tufayli statsionar davolanish kunlari 25–40% ga qisqarishi.

Bu omillar sog'liqni saqlash tizimi uchun muhim iqtisodiy yengillik yaratadi.

Xulosa.

O'pkaning segmentar anatomiyasi jarrohlik amaliyotlarida hal qiluvchi ahamiyatga ega bo'lib, to'g'ri identifikatsiya qilingan segmentlar asosida bajarilgan segmentektomiya o'pka funksiyasining yuqori darajada saqlanishi, past invazivlik va kam asoratlar bilan ajralib turadi. 3D-rekonstruksiya, KT-angio va torakoskopik texnologiyalar yordamida segmentar rezeksiyalarni yanada aniq bajarish imkoniyatlari kengayib bormoqda. Tadqiqot natijalari segmentektomiya o'pkaning kichik o'lchamli o'smalari va ayrim yallig'lanish kasalliklarida samarali, xavfsiz va ijtimoiy-iqtisodiy jihatdan ustun usul yekanini ko'rsatdi.

ADABIYOTLAR

1. World Health Organization. Global Health Observatory Data on Respiratory Diseases. Geneva; 2023.

2. Sung H., Ferlay J., Siegel R.L. Global cancer statistics 2021: GLOBOCAN yestimates of incidence and mortality worldwide. CA Cancer J Clin. 2021; 71(3):209–249.

3. Standring S. Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice. 42nd yed. Yelsevier; 2020.

4. Shiina N., Kato H. Variations in pulmonary segmental arteries and bronchi: Clinical implications. Thoracic Anatomy Review. 2019;14(2):115–124.

5. Boyden Ye.A. The Segmental Anatomy of the Lungs. McGraw-Hill; 1955.

6. Yamashita H. Roentgenologic Anatomy of the Lung. Tokyo: Igaku Shoin; 1990.

7. Suzuki K., Saji H., Aokage K. Anatomical segmentectomy versus lobectomy for small-stage lung cancer: JCOG0802 trial. J Clin Oncol. 2022; 40(26):2923–2932.

8. Okada M., Koike T., Higashiyama M. Radical segmentectomy via VATS for yearly lung cancer: Outcomes and technique. Ann Thorac Surg. 2018; 105 (5):1505–1513.

9. Sato M., Murayama T. Novel inflation-deflation technique for segment identification during lung segmentectomy. Yeur J Cardiothorac Surg. 2019;56(3):554–562.

10. Mun M., Nakao M. 3D CT-based simulation for pulmonary segmentectomy. J Thorac Dis. 2018; 10(Suppl 26):S2923–S2930.

11. Gossot D., Seguin-Givelet A. Unraveling pulmonary segmentectomy: Technical aspects and challenges. Thorac Surg Clin. 2020;30(3):307–321.

12. Nomori H., Okada M. Illustrated Anatomical Segmentectomy for Lung Cancer. Springer; 2012.

13. Keiji O., Tanaka F. Pulmonary surgical anatomy revisited: Importance for segmentectomy. Journal of Thoracic Anatomy. 2017;9(4):221–230.

14. Blackshear C., Kent M. Minimally invasive approaches in pulmonary segmentectomy: VATS and robotic perspectives. Thorac Surg Res. 2021; 6(1): 45–57.

15. Rocco G., Khalil M. The yevolution of lung-sparing surgery: Segmentectomy in the modern yera. Surg Oncol. 2022;40(2):101–113.