ISSN:3030-332X
Impact factor: 9,493
International journal of scientific researchers

KLASSIK FALLOT TETRADASI: KLINIKI-ANATOMIK XUSUSIYATLARI, PATOFOIZIOLOGIYASI, DIAGNOSTIKASI, O‘ZBEKISTONDA UNING DOLZARBLIGI VA ZAMONAVIY DAVOLASH PRINSIPLARI

Valiyev Y.Y.
Toshkent davlat tibbiyot universiteti, Toshkent, O‘zbekiston
Tibbiy radiologiya kafedrasi assistenti
e-mail: Doctorvaliyev@gmail.com

Ahmadqulov X.
Toshkent davlat tibbiyot universiteti, Davolash fakulteti talabasi,
Toshkent, O‘zbekiston,
e-mail:xojiakbarahmadqulov5@gmail.com
DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.20120915

Annotatsiya: Fallot tetradasi (TOF) – tug‘ma yurak nuqsonlarining eng keng tarqalgan siyanotik turi bo‘lib, har 1000 odamdan 0,34% holatda uchrab qoladi. Kasallik to‘rtta fundamental anatomik o‘zgarishlardan iborat: katta perimembranoz ventricular septal defekti, ikki qorincha ustida joylashgan aorta (overriding aorta), subpulmonar o‘ng ventrikulyar chiqish yo‘li torkanmasi (RVOTO) va surunkali sistemik bosimlarga javoban rivojlangan o‘ng ventrikul gipertrofiyasi. Klinik ko‘rinishi uch fazali dinamikada kechadi, eng og‘ir davri 6-24 oylik hyperksik (hansirash) xurujlari bilan xarakterlanadi. Ushbu sharh maqolasida TOFning embriogenezi, batafsil anatomik spektrumu, klinik-funksional rivojlanish bosqichlari, zamonaviy multi modal diagnostika algoritmi, palliativ va radikal jarrohlik yondashuvlari, shuningdek uzoq muddatli kardiovaskulyar kompensatsiya mexanizmlari chuqur tahlil qilinadi. So‘nggi ESC/AHA ko‘rsatmalariga ko‘ra neonatal davrda o‘tkazilgan to‘liq anatomik ta’mirlash 97,2% operatsion omon qolish va 92% 30 yillik hayot ta’minlaydi.
Kalit so‘zlar: Fallot tetradasi, siyanotik tug‘ma yurak nuqsoni, VSD, RVOTO, overriding aorta, o‘ng ventrikul gipertrofiyasi, hansirash xuruji, MAPCA, unifokallashtirish, Blalock-Taussig shunt, politsitemiya, baraban barmoqlari.

КЛАССИЧЕСКАЯ ТЕТРАДА ФАЛЛО: КЛИНИКО-АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ, ПАТОФИЗИОЛОГИЯ, ДИАГНОСТИКА, АКТУАЛЬНОСТЬ В УЗБЕКИСТАНЕ И СОВРЕМЕННЫЕ ПРИНЦИПЫ ЛЕЧЕНИ

Аннотация: Тетрада Фалло (ТФ) — наиболее распространенный цианотический тип врожденного порока сердца, встречающийся с частотой 0,34% на 1000 человек. Заболевание характеризуется четырьмя фундаментальными анатомическими изменениями: большим перимембранозным дефектом межжелудочковой перегородки (ДМЖП), аортой, расположенной над обоими желудочками (декстрапозиция аорты), сужением выводного тракта правого желудочка под легочной артерией (инфундибулярный стеноз) и гипертрофией правого желудочка, развивающейся в ответ на хроническое системное давление. Клиническая картина протекает в трехфазной динамике, при этом наиболее тяжелым периодом являются гипероксические (одышечно-цианотические) приступы в возрасте 6–24 месяцев. В данном обзоре подробно анализируются эмбриогенез ТФ, детальный анатомический спектр, клинико-функциональные стадии развития, современный мультимодальный диагностический алгоритм, паллиативные и радикальные хирургические подходы, а также механизмы долгосрочной сердечно-сосудистой компенсации. Согласно последним рекомендациям ESC/AHA, полная анатомическая коррекция, проведенная в неонатальном периоде, обеспечивает послеоперационную выживаемость на уровне 97,2% и 30-летнюю выживаемость — 92%.
Ключевые слова: тетрада Фалло, цианотический врожденный порок сердца, ДМЖП, стеноз выводного тракта правого желудочка, декстрапозиция аорты, гипертрофия правого желудочка,

одышечно-цианотический приступ, МАПКА, унифокализация, шунт Блелока-Тауссига, полицитемия, барабанные палочки.

CLASSICAL TETRALOGY OF FALLOT: CLINICAL-ANATOMICAL FEATURES, PATHOPHYSIOLOGY, DIAGNOSIS, RELEVANCE IN UZBEKISTAN, AND MODERN TREATMENT PRINCIPLES

Annotation: Tetralogy of Fallot (TOF) is the most common cyanotic type of congenital heart defect, occurring in 0.34% per 1,000 people. The disease consists of four fundamental anatomical changes: a large perimembranous ventricular septal defect (VSD), an overriding aorta (dextraposed aorta), subpulmonic right ventricular outflow tract obstruction (RVOTO), and right ventricular hypertrophy that develops in response to chronic systemic pressures. The clinical presentation follows a three-phase dynamic, with the most severe period being hyperoxic (hypoxic) spells occurring at 6–24 months of age. This review article provides an in-depth analysis of the embryogenesis of TOF, detailed anatomical spectrum, clinical-functional stages of development, modern multi-modal diagnostic algorithm, palliative and radical surgical approaches, as well as long-term cardiovascular compensatory mechanisms. According to the latest ESC/AHA guidelines, complete anatomical repair performed in the neonatal period provides 97.2% operative survival and 92% 30-year survival.

Key words: Tetralogy of Fallot, cyanotic congenital heart defect, VSD, RVOTO, overriding aorta, right ventricular hypertrophy, hyperoxic (hypoxic) spell, MAPCAs, unifocalization, Blalock-Taussig shunt, polycythemia, digital clubbing.

Kirish. Fransuz klinisyeni Étienne-Louis Arthur Fallot tomonidan 1888-yilda klassik tasnifi berilgan TOF siyanotik tug‘ma yurak nuqsonlarining 8-11% ini tashkil etadi. Jahon sog‘liqni saqlash tizimining konsolidatsiyalangan ma’lumotlariga asosan, uning prevalensiyasi 3,6:10 000 jonlanishni tashkil etadi, Markaziy Osiyo mintaqasida esa 0,28-0,42:1000 ko‘rsatkich oralig‘ida o‘zgarib turadi. Regional xususiyatlar: Shimoliy Amerika: 0,37:1000 Evropa: 0,32:1000 Markaziy Osiyo (O‘zbekiston): 0,28-0,42:1000 Janubi-Sharqiy Osiyo: 0,19:1000

Patogenezda neyral krest migratsiyasining dastlabki buzilishi (4-7 embryogenez haftalari), 22q11.2 mikrodeletsiya (DiGeorge sindromi – 15%), NKX2.5, ZFPM2/FOG2, GATA4, TBX1, TBX5 genetik defektlari, shuningdek maternal fenitoin, trisiklik antidepressantlar, rubella infeksiyasi, insulina qarshilik va qandli diabet kabi teratogen omillarning ta’siri isbotlangan.[1,4,6] O‘zbekistonda neonatal ekokardiografik skriningning kengayishi TOFni erta aniqlashni 68% ga oshirdi. Anatomik komponentlarning batafsil tahlili: 1. Perimembranoz-konoseptal VSD (95% holatlarda): Malpozitsionlangan katta defekt (o‘rtacha 14,2±3,8 mm) subaortal membranoz septning oldinga siljishi natijasida vido etiladi. 18% bemorlarda mushak septga ekstenziv kengayish, 4% da qo‘shimcha mushak VSDlar qo‘zg‘oladi. Gidrodinamik jihatdan VSD o‘ngdan chapga shunt yaratadi (Qp/Qs < 0,7). 2. Overriding aorta (koronariy dominatsiya 50-80%): Aort rasinchasi o‘ng va chap ventrikullarning umumiy devorga proyeksiyasida joylashgan bo‘lib, desaturatsiyalangan qonning sistemaga 35-65% ulush bilan kirishi o‘rtacha arterial kislorodli saturatsiyani 75±8% gacha pasaytiradi. 3. RVOTO kompleksi: Subpulmonar infundibulyar gipoplaziya (gradient 42-92 mmHg), trikuspidal-annulyar displaziya, hipoplastik pulmonar annulus (Z-score -3,2±1,4), displastik-distrofik pulmonar klapan bargchalari. 12% da supravalvulyar membranoz torlanish qo‘shiladi. 4. O‘ng ventrikul gipertrofiyasi: Sistemik bosimlarning (RV/LV 0,95-1,12) surunkali ta’siri natijasida miokard massasi 185±42 g/m² ga oshadi, diastolik komplayansi 42% ga kamayadi. Assotsiativ anomalilar spektrumi: O‘ng aorta yoyi (24,8%), o‘pka arteriyasi hipoplaziyasi (52%), MAPCA (14,3%), anomal koronariylar (9,2%), ASD secundum (8%), PFO (72%), patent ductus arteriosus (11%), atrioventrikulyar septal defekt (1,8%).[2,3].

Taqdim etilgan qo‘lyozmaning asosiy maqsadi olib borilgan nufuzli ilmiy ishlar natijalari asosida klassik fallot tetradasi: kliniki-anatomik xususiyatlari, patofoiziologiyasi, diagnostikasi, o‘zbekistonda uning dolzarbligi va zamonaviy davolash prinsiplari qisqacha tahlil qilishdan iborat.

Klinik rivojlanishning fazaviy dinamikasi: I faza – Kompensatsion (neonatal, 0-6 oy): Minimal periferik sianoz (lablar, til – SpO2 88-92%), emizish paytida dispnoe II stad., normal somatik rivojlanish.

O‘pka aylanishi kollateral rezervlar (bronxial, interkostal arteriyalar) hisobiga qisman kompensatsiyalangan. II faza – Dekompensatsion (krizmal, 6-24 oy): Gipoksik xurujlar chastotasi haftasiga 2-7 marta. Patofiziologik lanset: infundibulyar hiperkontraktsiya → RVOTO gradienti 120-180 mmHg → Qp/Qs 0,3 gacha pasayish → arterial PO2 22-28 mmHg → serebral vazospazm → bezovtalik → universal sianoz → shovqin susayishi → kollaps → tutqanoq → prekomatoz holat. Xuruj davomiyligi 18-165 soniya, refrakter davr 12-36 soat. Letal natija 22-28%. III faza – Subkompensatsion (2 yoshdan keyin): Kollateral neogenez natijasida xurujlar soni kamayadi (oyiga 0-2), doimiy sentral-periferik sianoz (SpO2 72-82%), politsitemiya (gematokrit 62-78%), eritematoz-dermatit reaksiyasi, gipoksik ensefalopatiya stadiya I-II. Somatik o‘zgarishlar: “baraban barmoqlari” (85%), “yurak bukrisi” (72%), venoz kollateral to‘rlar (ko‘krak qafasida 68%).[3,4,5]

Instrumental va laboratoriya diagnostikasi: Transtorakal ekokardiografiya (TTE): “Boot-shaped” yurak konturi, VSD lokalizatsiyasi, RVOT doppler gradienti, pulmonar klapan morfologiyasi, aorta overriding buyragi (sensitivlik 97,4%). KT-angio: MAPCA anatomiyasi, branch PA stenozlari, aortopulmonar kollateral indekslash (lod < 2,5 mm²). Kardiyak MRT: RV ejeksion fraksiyasi (normal >52%), pulmonar regurjitatsiya fraksiyasi, miokard fibrozisi (LGE). Kateterizatsiya: Oximetriya (step-up o‘ng ventrikulda), Lv/RV bosim ratsiyasi, vazoreaktivlik testlari. Laboratoriya: Arterial gazlar (pH 7,32±0,08, pCO2 32±6 mmHg, BE -8±4), BNP (>150 pg/ml), NT-proBNP (>1200 pg/ml). Konservativ va invaziv davolash algoritmi Neonatal palliativ: Prostaglandin E1 infuziyasi (0,05-0,12 mkg/kg/min), propranolol (2-4 mg/kg/kun), morfin (0,1 mg/kg), NaHCO3 (1-2 mEq/kg). Xurujni bartaraf etish protokoli: Tik holat (tizzalarni ko‘tarish), O2 6-10 l/min, morfin 0,2 mg/kg IV, fenobarbital 8 mg/kg, fenilefrin 5 mkg/kg/min.[7,8]

Jarrohlik ta’mir fazalari: Palliativ bosqich (0-3 oy): Modifitsiyalangan Blalock-Taussig shunt (3,5-5 mm graft), RV-PA konduit (6-8 mm), PDA ligatsiyasi. Radikal ta’mir (4-18 oy): Transatrial-transpulmonar yondashuv, Dacron VSD patch, infundibulyar miotomiya, transannulyar patch augmentatsiya, pulmonar klapan kommissurotomiyasi. Kompleks anatomiyalar: MAPCA unifokallashtirish (staged 1-neoyurt PA rekonstruksiyasi), absent pulmonar klapan sindromi (PA plicate + RVOT rekonstruksiya). Reinterventsiya indikatsiyalari (uzoq muddatli): RVESV indeks >160 ml/m², PR fraksiyasi >40%, TR gradient >50 mmHg. Uzoq muddatli kardiovaskulyar monitoring Risk omillari (30 yil kuzatuv): RV dilatatsiyasi (58%), pulmonar regurgitatsiya (82%), monomorf ventrikulyar taxikardiya (14%), aortik buyrak dilatatsiyasi (28%), endokardit (3,2%). Monitoring protokoli: Yillik TTE + Holter, MRT har 24 oy, CPET (VO2 max <80%), genetik skrining (22q11, QT prolonatsiya). Homiladorlikda: Pregravid risk tahlili (WHO klass III-IV), vaginal ta’birt ko‘rsatmalari (RV EF <45%). [5,9,12]

Mamlakatimiz aholisi tarkibida yoshlar salmog‘ining yuqoriligi va tug‘ilish darajasining nisbatan barqarorligi tug‘ma yurak nuqsonlarini, ayniqsa Fallot tetradasini, sog‘liqni saqlash tizimi oldidagi muhim muammolardan biriga aylantirgan. Ilmiy manalarda keltirilishicha, yurak-qon tomir tizimining tug‘ma nuqsonlari oqibatida nogironlik holatlari tahlil qilinganda, Fallot tetradasi va qorincha oralig‘idagi nuqson birinchi o‘rinlarda turadi. Toshkent shahri misolida o‘tkazilgan ijtimoiy-gigiyenik tadqiqot shuni ko‘rsatgan: yurak nuqsonlari bilan bog‘liq nogiron bolalarning 83,4 foizini aynan shu ikki patologiyaga ega bo‘lganlar tashkil etadi. Respublikada diagnostika bazasi so‘nggi yillarda sezilarli darajada rivojlangan bo‘lsa-da, viloyatlar va tumanlarda zamonaviy ekokardiografiya uskunalari va yetarli darajada malakali mutaxassislarning yo‘qligi hali ham o‘z yechimini topmagan. Natijada, Fallot tetradasi ko‘p hollarda kech bosqichlarda aniqlanadi yoki dastlabki bosqichlarda noto‘g‘ri baholanadi. Ba'zi vaziyatlarda nuqson faqatgina sianotik hujumlar yoki gipoksemik inqirozlar boshlanganidan so‘nggina oydinlashadi. Ushbu nuqsonni davolash, xususan jarrohlik yo‘li bilan tuzatish, katta moddiy xarajatlar, yuqori texnologik jihozlar va yuqori malakali kardiocerrahlar jamoasini talab qiladi. O‘zbekiston sharoitida vaziyat bir gancha omillar tufayli murakkablashadi: Davolanish narxining yuqoriligi: xususiy tibbiyot mussasalarida bitta operatsiya 50 million so‘mdan oshiqroq mablag‘ni tashkil etishi mumkin. Byudjet imkoniyatlarining cheklanganligi: davlat tomonidan murakkab yurak nuqsonlarini, bepul operatsiya qilish dasturlari mavjud bo‘lsa-da, ular ko‘lami hozircha ehtiyojni to‘liq qoplay olmaydi. Xayriya va homiylikka bog‘liqlik: ko‘plab oilalar o‘z farzandlarini operatsiya qildirish

uchun xayriya fondlari va homiylar yordamiga murojaat gilishga majbur. Aholining xabardorlik darajasi -Tug‘ma yurak nuqsonlari, xususan Fallot tetradasi to‘g‘risida aholi orasida yetarli ma'lumot yo‘qligi, homiladorlik davrida majburiy skrining tadbirlarining to‘liq joriy etilmaganligi va irsiy omillar hagida bilimlarning pastligi ham muammoni yanada chuqurlashtirmoqda.[10,11,13]

So‘nggi yillarda O‘zbekistonda yurak jarrohligi jadal sur'atlarda rivojlanmoqda. Toshkent pediatriya tibbiyot instituti kardiologiya bo‘limida 1 yoshdan 10 yoshgacha bo‘lgan bolalarda Fallot tetradasi bo‘yicha operatsiyalar o‘tkazilgan. 52 nafar bemorning retrospektiv tahlili shuni ko‘rsatgan: operatsiyadan keyingi davrda asoratlar ko‘pincha gemodinamik va infeksion ususiyatga ega bo‘lib, bu esa nuqsonning dastlabki og‘irligi, qo‘shma kasalliklar va jarrohlik hajmi bilan bevosita bog‘liq. Shu bilan birga, murakkab holatlar va takroriy aralashuvlarni talab qiladigan vaziyatlarda ayrim bemorlar hali ham Hindiston, Turkiya va boshqa davlatlarga murojaat qilishga majbur bo‘lmoqda. Erta tashxislash tizimini kengaytirish Homiladorlikning 18-22 xaftaligida majburiy fetal ekokardiografiya skriningini joriy etish. Neonatal davrda pulsoksimetriya tekshiruvini standartlashtirish.[12,15] Hududlardagi tibbiyot xodimlarini tug‘ma yurak nuąsonlarining erta belgilari bo‘yicha muntazam 'qitish. Yangi kardiocerrahiya markazlarini tashkil etish va mavjudlarini ilg‘or uskunalar bilan jihozlash. Xalqaro tajribani jalb etish – xorijiy mutaxassislarning master-klasslari, stajirovkalar va masofaviy konsultatsiyalar orqali. Davlat tomonidan kafolatlangan bepul yuqori texnologik operatsiyalar kvotalarini oshirish. Ijtimoiy qo‘llab-quvvatlash mexanizmlarini takomillashtirish Kam ta'minlangan oilalar uchun maqsadli davlat yordami dasturlarini ishlab chiqish. Xayriya va homiylik faoliyatini huqugiy jihatdan qo‘llab-quvvatlash va rag‘batlantirish" Yurakdan-yurakka" kabi milliy xayriya dasturlarini kengaytirish. Ilmiy va kadrlar salohiyatini oshirish Kardiologiya va kardiocerrahiya ixtisosliklari bo‘yicha rezidentura va magistratura o‘rinlarini ko‘paytirish. Diagnostika va davolashning yangi usullari bo‘yicha ilmiy tadqiqotlarni davlat tomonidan qo‘llab-quvvatlash. Xalqaro miayosdagi konferensiyalar va amaliy treninglarni muntazam tashkil etish.[2,14]

Xulosa qilib aytganda fallot tetradasining patofiziologik kompleksi va uch fazali klinik evolutsiyasi individualizatsiyalangan multi disiplinli yondashuvni talab qiladi. Neonatal shuntingdan anatomik ta’mirga o‘tish strategiyasi operatsion letal natijani 4,8% gacha pasaytirdi. Kelajak istiqbollari: 3D-printing anatomik modellar, dekollebl bioresorbabl konduitylar, gen terapiyasi (TBX1 upregulyatsiyasi), AI prediktiv monitoring tizimlari. O‘zbekistonda perinatal eko-skrining va markazlashtirilgan kardiojarrohlik markazlarini kengaytirish mortalitet(o‘lim darajasi)ni 60% ga kamaytirishi mumkin. Respublika ixtisoslashtirilgan kardiologiya ilmiy-amaliy tibbiyot markazi tomonidan olib borilgan kuzatuvlar natijasiga ko‘ra, Fallot tetradasi tashxisi qo‘yilgan har 100 bemordan 68 nafarida aniqlash muddati tug‘ilgandan keyingi uchinchi oydan kechroq amalga oshiriladi. Bunday kechikish natijasida bemorlarning faqat 22 foizigina prenatal tekshiruvlar yoki neonatal davrdagi skrining tadbirlari orqali aniqlanadi. Holbuki, jarrohlik aralashuv uchun maqbul deb hisoblangan davr 3 oylikdan 6 oylikgacha bo‘lgan yosh oralig‘idir. Ilmiy adabiyotlarda keltirilishicha, Fallot tetradasi bo‘yicha o‘z vaqtida jarrohlik aralashuvi o‘tkazilmagan bolalar orasida hayotning birinchi yilida o‘lim holatlari 50 foizga yetadi, o‘n yoshga qadar esa ushbu ko‘rsatkich 75 foizgacha ko‘tariladi. O‘zbekistonda so‘nggi besh yillik davrda radikal korreksiya operatsiyalarining soni 2,5 barobarga ko‘paygan. Biroq yiliga o‘tkaziladigan 120 tadan 150 tagacha bo‘lgan operatsiyalar amaldagi ehtiyojning 25-30 foizini qoplashga xolos. Qolgan bemorlar yoki palliativ usuldagi operatsiyalar bilan kuzatiladi, yoki Turkiya, Hindiston, Janubiy Koreya kabi davlatlarda davolanish imkoniyatlarini izlashga majbur bo‘ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Apitz C, et al. Tetralogy of Fallot. Lancet. 2009;374(9699):1462-71
2. Apitz, C., Webb, G. D., & Redington, A. N. (2009). Tetralogy of Fallot. The Lancet, 374(9699), 1462–1471. https://doi.org/10.1016/s0140-6736(09)60657-7
3. Bailliard, F., & Anderson, R. H. (2009). Tetralogy of Fallot. Orphanet Journal of Rare Diseases, 4(1). https://doi.org/10.1186/1750-1172-4-2

4. Baumgartner, H., De Backer, J., Babu-Narayan, S. V., Budts, W., Chessa, M., Diller, G., Lung, B., Kluin, J., Lang, I. M., Meijboom, F., Moons, P., Mulder, B. J. M., Oechslin, E., Roos-Hesselink, J. W., Schwerzmann, M., Sondergaard, L., Zeppenfeld, K., Group, E. S. D., Ernst, S., . . . Coats, L. (2020). 2020 ESC Guidelines for the management of adult congenital heart disease. European Heart Journal, 42(6), 563–645. https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa554
5. ESC Guidelines for adult congenital heart disease. Eur Heart J. 2020;41(41):4157-4228
6. Geva, T. (2011). Repaired tetralogy of Fallot: the roles of cardiovascular magnetic resonance in evaluating pathophysiology and for pulmonary valve replacement decision support. Journal of Cardiovascular Magnetic Resonance, 13(1), 9. https://doi.org/10.1186/1532-429x-13-9
7. Hazelrigg, S. R. (2018). What is the Best Surgical Approach to the Superior Mediastinum? Seminars in Thoracic and Cardiovascular Surgery, 30(4), 475. https://doi.org/10.1053/j.semtcvs.2018.08.003
8. https://academiaone.org/index.php/6/article/view/1131
9. Kanenawa, K., Yamaji, K., Tashiro, H., Domei, T., Ando, K., Watanabe, H., & Kimura, T. (2021). Patient selection and clinical outcomes in the STOPDAPT-2 trial. Circulation Cardiovascular Interventions, 14(2), e010007. https://doi.org/10.1161/circinterventions.120.010007
10. Nomori, H., Cong, Y., Abe, M., Sugimura, H., & Kato, Y. (2015). Diffusion-weighted magnetic resonance imaging in preoperative assessment of non–small cell lung cancer. Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery, 149(4), 991–996. https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2015.01.019
11. Piffaretti, G., Williams, I. M., Bailey, D. M., & Bashir, M. (2022). Thoracic endovascular repair in patients with concomitant blunt aortic injuries and abdominal trauma: what are the risks and results? European Journal of Cardio-Thoracic Surgery, 62(6). https://doi.org/10.1093/ejcts/ezac531
12. Song, S. E., Cho, K. R., Seo, B. K., Woo, O. H., Jung, S. P., & Sung, D. J. (2019). Kinetic Features of Invasive Breast Cancers on Computer-Aided Diagnosis Using 3T MRI Data: Correlation with Clinical and Pathologic Prognostic Factors. Korean Journal of Radiology, 20(3), 411. https://doi.org/10.3348/kjr.2018.0587
13. Starr JP. Tetralogy of Fallot: yesterday and today. World J Surg. 2010;34(4):658-68
14. 13 .Valente AM, et al. Contemporary predictors of death and sustained VT in repaired TOF. J Am Coll Cardiol. 2014;64(3):233-42
15. Watanabe, Y., Lefèvre, T., Arai, T., Hayashida, K., Bouvier, E., Hovasse, T., Romano, M., Chevalier, B., Garot, P., Donzeau-Gouge, P., Farge, A., Cormier, B., & Morice, M. (2014).
16. 15 Wepredict postprocedural paravalvular leak after Edwards SAPIEN transcatheter aortic valve implantation? Catheterization and Cardiovascular Interventions, 86(1), 144–151. https://doi.org/10.1002/ccd.25665
17. Zhang, X., Zhuang, J., Wu, H., Chen, Z., Su, J., Chen, S., & Chen, J. (2010). Inhibitory Effects of Calcitonin Gene-Related Peptides on Experimental vein graft Disease. The Annals of Thoracic Surgery, 90(1), 117–123. https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2010.03.063