YURAK. QON AYLANISH DOIRASI. AORTA. UMUMIY UYQU ARTERIYASI.

Lecturer, Department of Morphological Sciences
Termez University of Economics and Service
Kibriyeva Maxfirat Abdurahmonova
Email: kibriyeva@gmail.com
1st year student of the Faculty of Medicine, Department of
Medical Work, Termez University of Economics and Service
Normuhammadova Sumbula Nortojievna
Email: sumbulanormuhammadova2@gmail.com
Ramazonova Muqaddas Qurbonnazarovna
Email: bir200709@gmail.com

Annotatsiya:

Ushbu maqolada yurak-qon tomir tizimining to'rtta muhim anatomik tuzilmasi — yurak, qon aylanish doiralari, aorta va umumiy uyqu arteriyasi — keng va batafsil ko'rib chiqilgan. Yurakning to'rtta kamerali tuzilishi, devorining qatlamlari, klapanlar tizimi va innervatsiyasi; kichik hamda katta qon aylanish doiralarining fiziologiyasi va klinik ahamiyati; aortaning uchta bo'limi, devor tuzilishi va tarmoqlanish xususiyatlari; umumiy uyqu arteriyasining topografiyasi, bifurkatsiyasi, uyqu sinusi va klinik patologiyalari to'liq yoritilgan. Maqola tibbiyot talabalari, rezidentlar, mutaxassislar va yurak-qon tomir anatomiyasiga qiziqqan barcha uchun chuqur ilmiy manba bo'lib xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: *yurak, aorta, qon aylanish doirasi, umumiy uyqu arteriyasi, miokard, endokard, perikard, klapan, sistola, diastola, Willis doirasi, uyqu sinusi, bifurkatsiya, anatomiya, fiziologiya, insult.*

Аннотация:

В данной статье подробно рассматриваются четыре важнейшие анатомические структуры сердечно-сосудистой системы — сердце, круги

кровообращения, аорта и общая сонная артерия. Описаны четырёхкамерное строение сердца, слои его стенки, клапанный аппарат и иннервация; физиология малого и большого кругов кровообращения и их клиническое значение; три отдела аорты, строение её стенки и особенности ветвления; топография общей сонной артерии, её бифуркация, каротидный синус и клинические патологии. Статья является углублённым научным источником для студентов-медиков, ординаторов, специалистов и всех, кто интересуется анатомией сердечно-сосудистой системы.

Ключевые слова: *сердце, аорта, круг кровообращения, общая сонная артерия, миокард, эндокард, перикард, клапан, систола, диастола, круг Виллизия, каротидный синус, бифуркация, анатомия, физиология, инсульт.*

Abstract:

This article provides a comprehensive and detailed examination of four key anatomical structures of the cardiovascular system — the heart, circulatory circuits, aorta, and common carotid artery. The four-chambered structure of the heart, wall layers, valvular apparatus, and innervation; the physiology of pulmonary and systemic circulation and their clinical significance; the three divisions of the aorta, wall structure, and branching patterns; the topography of the common carotid artery, its bifurcation, carotid sinus, and clinical pathologies are all thoroughly covered. The article serves as an in-depth scientific resource for medical students, residents, specialists, and anyone interested in cardiovascular anatomy.

Keywords: *heart, aorta, circulatory system, common carotid artery, myocardium, endocardium, pericardium, valve, systole, diastole, Circle of Willis, carotid sinus, bifurcation, anatomy, physiology, stroke.*

1. Yurakning anatomik tuzilishi va fiziologik xususiyatlari

Yurak (lat. cor, yun. kardia) — inson organizmining eng muhim hayotiy organi bo'lib, qon aylanish tizimining markaziy harakatlantiruvchi kuchi hisoblanadi. U ko'ks qafasining mediastinum posterior (orqa ko'ks oralig'i)

qismida, ikki o'pka o'rtasida joylashgan. Anatomik jihatdan yurak uchburchak yoki konus shakliga ega bo'lib, uning tepasi (apex cordis) chapga, pastga va oldinga yo'nalgan, asosi (basis cordis) esa o'ng tomonga va orqaga qaratilgan. Kattalar uchun yurakning og'irligi 250–350 g ni tashkil etadi, uzunligi esa 12–15 sm ga teng. Ayollarda yurak o'lchamlari erkaklarga nisbatan bir oz kichikroq bo'ladi[1].

1.1. Yurakning kamera tuzilishi

Yurak to'rtta kameradan iborat: o'ng bo'lmacha (atrium dextrum), o'ng qorincha (ventriculus dexter), chap bo'lmacha (atrium sinistrum) va chap qorincha (ventriculus sinister). Bo'lmachalar va qorinchalar o'rtasida muskul to'siqlari (septum interatriale va septum interventriculare) mavjud bo'lib, ular qonning aralashib ketishiga yo'l qo'ymaydi. Bo'lmachalar nisbatan yupqa devorlari bilan qorinchalar ustida joylashgan va asosan qonni to'plash hamda qorinchaga uzatish vazifasini bajaradi.

O'ng qorincha o'pkaga qon haydaydi (kichik qon aylanish doirasi), chap qorincha esa butun tana organlariga qon yetkazadi (katta qon aylanish doirasi). Shu sababli chap qorincha devori (10–15 mm) o'ng qorincha devoridan (3–5 mm) taxminan 3 barobar qalin. Chap qorincha katta sistemik qarshilikka qarshi ishlaganligi uchun ko'proq mushak massasiga muhtoj[2].

1.2. Yurak devorining qatlamlari

Yurak devori uchta asosiy qatlamdan tashkil topgan: endokard, miokard va epikard.

Endokard (endocardium) — yurakning ichki qatlami bo'lib, barcha kameralarning ichki yuzasini va klapanlarni qoplab turadi. Endokard yassi epiteliy hujayralari (endoteliy) qatlamidan iborat. U silliq yuzasi bilan qonning normal oqishini ta'minlaydi va tromboz rivojlanishiga to'sqinlik qiladi. Endokarditda bu qatlam shikastlanadi, bu esa klapan funksiyasining buzilishiga olib keladi.

Miokard (myocardium) — yurak mushaklaridan iborat o'rta va eng qalin qatlam. Miokard hujayralari — kardiomiositlar — ko'ndalang-targ'il muskul tolalariga o'xshash, lekin ixtiyoriy boshqarilmaydi. Ular o'ziga xos interkalyar

disklar orqali bir-biriga bog'langan bo'lib, elektr impulslari butun miokard bo'ylab tez va uyg'un tarqalishini ta'minlaydi. Miokard infarktida qon ta'minoti to'xtaganda kardiomiositlar nobud bo'ladi va o'rnida chandiq to'qima hosil bo'ladi[3].

Epikard (epicardium) — yurakning tashqi qatlami bo'lib, perikardning visseral varag'i hisoblanadi. Epikard seroz to'qimadan iborat va yurakning tashqi yuzasini qoplab, unga biriktiruvchi to'qima va yog' qatlamlarini beradi. Toj arteriyalari epikard ostida joylashib, miokardga qon yetkazib turadi.

Perikard (pericardium) — yurak xaltasi deb ham ataladigan bu to'qima ikki qavatdan iborat: visseral (epikard) va parietal varaqlar. Ularning orasida 15–50 ml seroz suyuqlik mavjud bo'lib, yurakning erkin harakat qilishini ta'minlaydi. Perikarditda yoki perikard effuziyasida ushbu bo'shliqda patologik suyuqlik to'planib, yurakning normal qisqarishiga to'sqinlik qilishi mumkin.

1.3. Yurak klapanlari tizimi

Yurakda to'rtta klapan mavjud bo'lib, ular qonning faqat bir yo'nalishda oqishini ta'minlaydi va teskari oqimga yo'l qo'ymaydi. Klapanlar zich biriktiruvchi to'qimadan tashkil topgan va endokard bilan qoplangan.

Mitral klapan (valva mitralis) — ikki tavaqali klapan bo'lib, chap bo'lmacha va chap qorincha orasida joylashgan. Sistola paytida qorincha qisqarganda mitral klapan yopiladi va qonning bo'lmachaga qaytishiga to'sqinlik qiladi. Mitral stenoz va mitral yetishmovchilik — eng keng tarqalgan klapan kasalliklari[4].

Trikuspidal klapan (valva tricuspidalis) — uch tavaqali klapan, o'ng bo'lmacha va o'ng qorincha orasida joylashgan. U venoz qonning o'ng bo'lmachadan o'ng qorinchasiga o'tishini boshqaradi.

Aortal klapan (valva aortae) — uchta yarimoy tavaqadan iborat bo'lib, chap qorincha va aorta orasida joylashgan. Diastola paytida yopiladi. Aortal stenoz — yurak klapanlari kasalliklarining eng og'ir turlaridan biri.

O'pka arteriyasi klapani (valva trunci pulmonalis) — uchta yarimoy tavaqadan iborat bo'lib, o'ng qorincha va o'pka arteriyasi orasida joylashgan.

1.4. Yurakning o'tkazuvchanlik tizimi va innervatsiyasi

Yurak avtomatik ravishda qisqara oladi. Bu xususiyat yurakning o'ziga xos o'tkazuvchanlik tizimi (conducting system) tufayli mumkin. Sino-atrial tugun (SA node) — ko'ngil urishi ritmining asosiy manbai bo'lib, o'ng bo'lmachaning yuqori qismida joylashgan. U minutiga 60–100 marta impuls hosil qiladi. Atrioventrikulyar tugun (AV node) impulsni qorinchaga 0,12–0,20 sekund ushlab turadi — bu bo'lmachalarning to'liq qisqarishini ta'minlaydi. Undan keyin His dastasi va Purkine tolalari orqali impuls qorinchalar miokardiga tarqaladi[5].

Yurak innervatsiyasi simpatik asab tizimi (yurak urishini tezlashtiradi) va parasimpatik tizim — vagus asabi (sekinlashtiradi) orqali amalga oshiriladi.

1.5. Yurak siklining fiziologiyasi

Yurak sikli — sistola (qisqarish) va diastola (bo'shashish) fazalaridan iborat va taxminan 0,8 soniya davom etadi. Tinch holatda yurak minutiga 60–80 marta qisqaradi. Bo'lmachalar sistolasida (0,1 sek) qon qorinchaga uzatiladi. Qorinchalar sistolasida (0,3 sek) qon aortaga va o'pka arteriyasiga haydaydi. Har bir sistolada chap qorincha 60–80 ml qon haydaydi. Minutlik hajm = sistolik hajm × yurak urish soni = taxminan 5 litr/daqiqa[6].

2. Qon aylanish doiralari

Qon aylanish tizimi yopiq, ikki tomonlama pompa tizimi bo'lib, qon ikki parallel doira — kichik (o'pka) va katta (sistemik) doiralar orqali aylanib turadi. Ularning istalgan qismida buzilish hayot uchun xavfli oqibatlarga olib keladi.

2.1. Kichik qon aylanish doirasi (Circulus pulmonalis)

Kichik qon aylanish doirasi — organizmdagi yagona doira bo'lib, unda arteriyalar bo'ylab venoz qon, venalar bo'ylab esa arterial qon oqadi. O'ng qorincha sistolida venoz qonni o'pka arteriyasi stvoli (truncus pulmonalis) ga haydaydi. O'pka arteriyasidan chap va o'ng o'pka arteriyalari chiqadi. O'pkalarda kapillyarlar alveolalarni o'rab oladi va bu yerda gaz almashinuvi sodir bo'ladi: kislorod (O_2) qonga o'tadi, karbonat angidrid (CO_2) esa nafas orqali tashqariga chiqariladi[7].

Kislorodlangan arterial qon to'rtta o'pka venasi orqali chap bo'lmachaga qaytadi. Kichik doiradagi qon bosimi — o'rtacha 25/10 mm Hg. O'pka gipertenziyasida bu bosim patologik ravishda ko'tariladi va o'ng qorincha gipertrofiyasiga olib keladi.

2.2. Katta qon aylanish doirasi (Circulus systemicus)

Katta qon aylanish doirasi chap qorinchadagi arterial qonni butun tana organlariga yetkazib, venoz qonni o'ng bo'lmachaga qaytaradi. Aortadan chiqadigan tarmoqlar qonni boshga (uyqu arteriyalari), qo'llarga (o'mrov osti arteriyalari), qorin organlariga va oyoqlarga yetkazadi.

Kapillyarlar — qon aylanish tizimining eng muhim funksional bo'g'ini. Kapillyarlarda kislorod, glyukoza, aminokislotalar to'qimalarga o'tadi; to'qimalardan CO2 va metabolitlar qonga o'tadi. Venoz qon oliy kovak vena va pastki kovak vena orqali o'ng bo'lmachaga qaytadi[8].

2.3. Toj qon aylanish doirasi (Circulus coronarius)

Toj (koronar) arteriyalar (a. coronaria dextra et sinistra) aortal klapandan yuqorida, Valsalva sinuslaridan boshlanadi. Chap toj arteriyasi ikki yirik shoxga bo'linadi: oldingi qorinchalararo arteriya (LAD) va sirkumfleks arteriya. O'ng toj arteriyasi asosan o'ng qorincha va SA tugunini ta'minlaydi[9].

Toj arteriyalarining to'siqlanishi miokard infarktiga olib keladi. LAD arteriyasi to'siq bo'lganda «widow maker» deb ataladi, chunki chap qorinchaning katta qismini ta'minlaydi va to'satdan o'lim xavfi juda yuqori.

3. Aorta — organizmdagi eng katta arteriya

Aorta (aorta) — inson organizmidagi eng uzun va eng katta arteriya bo'lib, chap qorinchadagi aortal klapandan boshlanib, qorin bo'shlig'ining pastki qismida yonbosh arteriyalariga bo'linadi. Umumiy uzunligi 30–35 sm, ko'tariluvchi qismidagi diametri 2,5–3,5 sm. Aorta arterial qonni butun organizmga tarqatuvchi bosh arterial magistral sifatida ishlaydi va yurakning sistolik bosimini o'zining elastik devori orqali muvozanatlashtirib, qonni uzluksiz oqimga aylantiradi[10].

3.1. Aortaning bo'limlari

Ko'tariluvchi aorta (aorta ascendens) — aortal klapandan boshlanib, II qovurg'a darajasigacha ko'tariladi, taxminan 5–6 sm uzunlikda. Bu qismning asosida uchta kengayish — Valsalva sinuslari mavjud bo'lib, chap va o'ng sinuslardan mos ravishda chap va o'ng toj arteriyalari boshlanadi.

Aorta yoyi (arcus aortae) — ko'krak suyagining yuqori qirrasi darajasida yoysimon bukilib, IV ko'krak umurtkasi darajasida tushuvchi aortaga o'tadi. Aorta yoyidan uchta yirik tomir chiqadi: 1) Brakiosefal kunda — o'ng umumiy uyqu va o'ng o'mrov osti arteriyasiga bo'linadi; 2) Chap umumiy uyqu arteriyasi — bevosita aorta yoyidan chiqadi; 3) Chap o'mrov osti arteriyasi — chap qo'l va chap umurtqa arteriyasini ta'minlaydi[11].

Tushuvchi aorta (aorta descendens) — ko'krak qismi (aorta thoracica) va qorin qismi (aorta abdominalis) ga bo'linadi. Qorin aortasidan: chiliakiya stvoli (jigar, taloq, oshqozon), yuqori va quyi mezenterial arteriyalar, buyrak arteriyalari chiqadi. Nihoyat, IV bel umurtqasi (L4) darajasida aorta chap va o'ng umumiy yonbosh arteriyalariga bo'linadi[12].

3.2. Aorta devorining tuzilishi

Tunica intima — endoteliy hujayralari va subendotelial biriktiruvchi to'qimadan iborat. Aterosklerozda birinchi zararlanuvchi qatlam.

Tunica media — eng qalin qatlam bo'lib, silliq mushak hujayralari va elastik tolalardan iborat. Sistolada aorta kengayib qonni qabul qiladi, diastolada esa qisqarib qonni oldinga suradi — Windkessel effekti[13].

Tunica adventitia — biriktiruvchi to'qimadan iborat bo'lib, aortani atrofdagi to'qimalarga biriktiradi. Bu qatlamda vasa vasorum va asablar mavjud.

3.3. Aortaning klinik ahamiyati

Aorta disseksiyasi — hayotga bevosita xavf soluvchi holat bo'lib, aorta devorining ichki qatlami yirtilib, qon intima va media orasiga kirib ketadi. Ateroskleroz — aorta intimasida yog' plaklari to'planishi. Qorin aortasi anevrizmasi (AAA) — qorin aortasining 3 sm dan ortiq kengayishi; yirtilsa o'lim xavfi juda yuqori. Koarktatsiya — aorta yoyining tug'ma torayishi[14].

4. Umumiy uyqu arteriyasi: anatomiyasi va klinik ahamiyati

Umumiy uyqu arteriyasi (arteria carotis communis) — bosh va miyaning asosiy qon ta'minoti manbai. Har ikki tomondan bir juft bo'lib, ular miyaga yo'naluvchi qonning taxminan 70–80% ini yetkazib beradi. Miyaning yuqori metabolik faolligi (og'irligi tana massasining 2% ini tashkil qilsa-da, kislorodning 20% ini sarflaydi) uyqu arteriyalarini uzluksiz ishlashini talab qiladi[15].

4.1. Kelib chiqishi va topografiyasi

O'ng umumiy uyqu arteriyasi brakiosefal kundadan boshlanadi. Chap umumiy uyqu arteriyasi esa bevosita aorta yoyidan chiqadi, shuning uchun u o'ng tomonnikiga nisbatan biroz uzunroq. Umumiy uyqu arteriyasi bo'yinda traxeya va qizilo'ngach yonida joylashadi. U ichki bo'yinturuq venasi va vagus asabi bilan birgalikda bo'yin neurovaskulyar dastasini hosil qiladi. Uyqu arteriyasining pulsini bo'yinda qalqonsimon tog'ay darajasida paypaslash mumkin[16].

4.2. Bifurkatsiya va terminal tarmoqlari

Umumiy uyqu arteriyasi IV bo'yin umurtkasi (C4) darajasida tashqi uyqu arteriyasi va ichki uyqu arteriyasiga bo'linadi — bu bifurkatsiya deyiladi.

Tashqi uyqu arteriyasi (a. carotis externa) — boshning tashqi tuzilmalarini qon bilan ta'minlaydi. Sakkizta asosiy tarmog'i mavjud: yuqori qalqonsimon, til, yuz, ensa, orqa aurikulyar, ko'tariluvchi yutak, yuza chakka va yuqori jag' arteriyalari[17].

Ichki uyqu arteriyasi (a. carotis interna) — bosh suyagi bo'shlig'iga kiradi va miya asosida Willis doirasini hosil qilishda ishtirok etadi. Asosiy tarmoqlari: ko'z arteriyasi, oldingi miya arteriyasi, o'rta miya arteriyasi (uyqu arteriyasi insultlarining 70–80% i shu arteriya zararlanishidan kelib chiqadi) va orqa aloqa arteriyasi[18].

4.3. Uyqu sinusi va uyqu tanachasi

Uyqu sinusi (sinus caroticus) — ichki uyqu arteriyasi boshlanishidagi kengayish bo'lib, devori baroreseptorlarni o'z ichiga oladi. Ular arterial bosimning ko'tarilishini sezib, refleks ravishda yurak urishini sekinlashtiradi va qon bosimini

pasaytiradi. Uyqu sinusini bosish sinkopeya (hushdan ketish) ga olib kelishi mumkin.

Uyqu tanachasi (corpus caroticum) — bifurkatsiya sohasidagi mayda kimyosezgich organ. U qondagi O2 kamayishiga, CO2 oshishiga va pH o'zgarishiga sezgir. Gipoksiya bo'lganda nafas olish chuqurligini va tezligini refleks ravishda oshiradi[19].

4.4. Klinik ahamiyati va patologiyalari

Uyqu arteriyasining aterosklerotik stenozi — ishemik insultning eng keng tarqalgan sababi. Aterosklerotik plak bifurkatsiya sohasida ko'proq hosil bo'ladi. O'tkinchi ishemik hujum (TIA) — qisqa muddatli nevrologik buzilish bo'lib, ko'pincha uyqu arteriyasidagi plakdan ajralgan mikrotromblarga bog'liq. Doppler ultratovush tekshiruvi stenozni aniqlashda oltin standart usul. Karotid endarterektomiya (CEA) — 70% dan ortiq stenozda samarali insult profilaktikasi[20].

Xulosa

Ushbu maqolada yurak-qon tomir tizimining to'rtta asosiy anatomik tuzilmasi — yurak, qon aylanish doiralari, aorta va umumiy uyqu arteriyasi — keng va batafsil yoritildi. Yurakning to'rtta kamerali tuzilishi, devorining uch qatlami, klapanlar tizimi, o'tkazuvchanlik tizimi va yurak sikli fiziologiyasi; kichik, katta va toj qon aylanish doiralarining mexanizmi; aortaning uch bo'limi va klinik patologiyalari; umumiy uyqu arteriyasining topografiyasi, bifurkatsiyasi, uyqu sinusi va klinik ahamiyati to'liq ochib berildi.

Ushbu tuzilmalarning anatomiyasini chuqur bilish klinitsistlar uchun zarur, chunki ularning patologiyalari — miokard infarkti, insult, aorta disseksiyasi, uyqu arteriyasi stenozi — jahon bo'ylab o'lim va nogironlikning bosh sabablari hisoblanadi.

Rezyume. Mazkur maqolada yurak anatomiyasi va fiziologiyasi, kichik, katta va toj qon aylanish doiralari, aortaning tuzilishi, bo'limlari va klinik patologiyalari, shuningdek umumiy uyqu arteriyasining topografiyasi,

bifurkatsiyasi, uyqu sinusi, uyqu tanachasi va klinik ahamiyati o'zbek tilida batafsil yoritilgan.

1 Tortora G.J., Derrickson B. Principles of Anatomy and Physiology. — 15th ed. — New York: Wiley, 2018. — P. 728–762.

2 Guyton A.C., Hall J.E. Medical Physiology. — 14th ed. — Philadelphia: Elsevier, 2020. — P. 101–120.

3 Kumar V., Abbas A.K., Aster J.C. Robbins & Cotran Pathologic Basis of Disease. — 10th ed. — Philadelphia: Elsevier, 2020. — P. 523–550.

4 Bonow R.O. et al. Braunwald's Heart Disease. — 11th ed. — Philadelphia: Elsevier, 2018. — P. 1440–1490.

5 Drake R.L., Vogl W., Mitchell A.W.M. Gray's Anatomy for Students. — 4th ed. — Philadelphia: Elsevier, 2019. — P. 180–215.

6 Sherwood L. Human Physiology: From Cells to Systems. — 9th ed. — Boston: Cengage Learning, 2016. — P. 320–360.

7 West J.B., Luks A.M. West's Respiratory Physiology. — 10th ed. — Philadelphia: Wolters Kluwer, 2016. — P. 25–55.

8 Marieb E.N., Hoehn K. Human Anatomy & Physiology. — 11th ed. — New York: Pearson, 2018. — P. 690–735.

9 Antman E.M., Sabatine M.S. Cardiovascular Therapeutics. — 4th ed. — Philadelphia: Elsevier, 2013. — P. 215–240.

10 Moore K.L., Dalley A.F., Agur A.M.R. Clinically Oriented Anatomy. — 8th ed. — Philadelphia: Wolters Kluwer, 2017. — P. 148–185.

11 Standring S. (ed.) Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice. — 42nd ed. — London: Elsevier, 2021. — P. 995–1030.

12 Netter F.H. Atlas of Human Anatomy. — 7th ed. — Philadelphia: Elsevier, 2018. — Plates 210–230.

13 Afanasyev Yu.I., Yurina N.A. Gistologiya, embriologiya, sitologiya. — M.: Medicina, 2018. — B. 312–340.

14 Hiratzka L.F. et al. Guidelines for the diagnosis and management of patients with thoracic aortic disease. // J. Am. Coll. Cardiol. — 2010. — Vol. 55. — P. e27–e129.

15 Kovalyov A.I. Yurak-qon tomir kasalliklari anatomiyasi. — Toshkent: Tibbiyot nashriyoti, 2021. — B. 45–80.

16 O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligi. Yurak-qon tomir kasalliklari. — Toshkent, 2022. — B. 10–35.

17 Rohen J.W., Yokochi C., Lutjen-Drecoll E. Color Atlas of Anatomy. — 8th ed. — Philadelphia: Wolters Kluwer, 2015. — P. 245–268.

18 Adams H.P. et al. Guidelines for the early management of adults with ischemic stroke. // Stroke. — 2007. — Vol. 38. — P. 1655–1711.

19 Sleisenger M.H., Fordtran J.S. Gastrointestinal and Liver Disease. — 11th ed. — Philadelphia: Elsevier, 2020. — P. 90–115.

20 Barnett H.J.M. et al. Benefit of carotid endarterectomy in patients with symptomatic moderate or severe stenosis. // N. Engl. J. Med. — 1998. — Vol. 339. — P. 1415–1425.