

## YURAKNING O'TKAZUVCHI SISTEMASI

*ADPI Biologiya yo'nalishi 301-guruh talabalari*

*Obidova Niluzarxon Jo'raqo'zi qizi*

*Xusanova Feruza Ravshanbek qizi*

*Abdukarimova Gulchiroy Adhamjon qizi*

*Jismoniy madaniyat kafedra o'qituvchisi:*

*Maqsudova Malika Xolmatjon qizi*

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada yurak avtomatiyasi, uning kelib chiqish mexanizmlari hamda yurakning o'tkazuvchi tizimi faoliyati yoritildi. Yurakning tashqi ta'sirlarsiz o'z-o'zidan impuls hosil qilish xususiyati, ya'ni avtomatiyasi, asosan miogen nazariya asosida tushuntiriladi. Sinoatrial tugun yetakchi peysmekker sifatida yurak ritmini boshqarishi, atrioventrikulyar tugun, Gis tutami va Purkine tolalarining qo'zg'alishni o'tkazishdagi roli bayon etilgan. Shuningdek, miokard hujayralarining elektr faolligi, harakat potensialining bosqichlari (depolyarizatsiya, plato, repolyarizatsiya) va ionlar almashinuvi mexanizmlari tahlil qilingan. Yurakning ritmik faoliyati va avtomatik qisqarish xususiyati hujayra darajasida asoslab berildi.

**Аннотация:** В данной статье рассматриваются механизмы автоматии сердца и функционирование его проводящей системы. Особое внимание уделяется способности сердца генерировать импульсы без внешних воздействий, что объясняется миогенной теорией. Описывается роль синоатриального узла как основного водителя ритма, а также функции атриовентрикулярного узла, пучка Гиса и волокон Пуркинье в проведении возбуждения. Проанализирована электрическая активность миокарда, фазы потенциала действия (деполяризация, плато, реполяризация) и ионные механизмы, лежащие в их основе. Показана клеточная природа ритмической и автоматической деятельности сердца.

**Abstract:** This article discusses the mechanisms of cardiac automatism and the functioning of the heart's conduction system. Special attention is given to the heart's ability to generate impulses independently of external stimuli, which is explained by the myogenic theory. The role of the sinoatrial node as the primary pacemaker is described, along with the functions of the atrioventricular node, bundle of His, and Purkinje fibers in impulse conduction. The electrical activity of myocardial cells, including the phases of the action potential (depolarization, plateau, repolarization) and underlying ionic mechanisms, is analyzed. The cellular basis of the heart's rhythmic and automatic activity is substantiated.

**Kalit so'zlar:** Yurak avtomatiyasi, miogen nazariya, peysmekker, sinoatrial tugun, atrioventrikulyar tugun, Gis tutami, Purkine tolalari, miokard, harakat

potensial, depolyarizatsiya, repolyarizatsiya, ion kanallari, yurak ritmi, o'tkazuvchi tizim

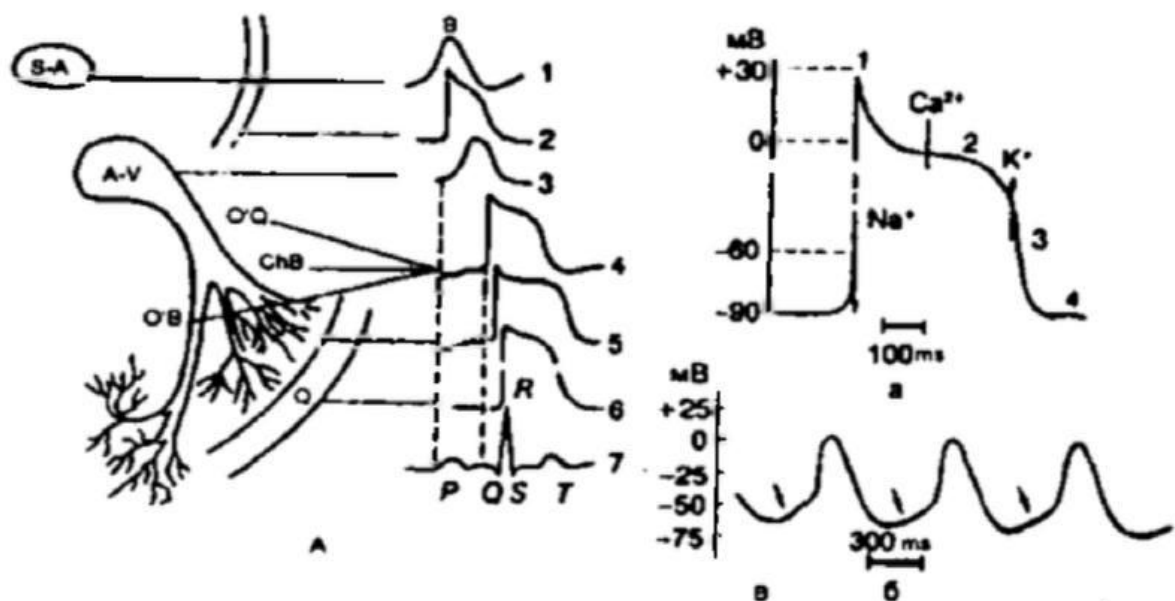
**Ключевые слова:** Автоматия сердца, миогенная теория, пейсмейкер, синоатриальный узел, атриовентрикулярный узел, пучок Гиса, волокна Пуркинье, миокард, потенциал действия, деполяризация, реполяризация, ионные каналы, сердечный ритм, проводящая система

**Keywords:** Cardiac automatism, myogenic theory, pacemaker, sinoatrial node, atrioventricular node, bundle of His, Purkinje fibers, myocardium, action potential, depolarization, repolarization, ion channels, heart rhythm, conduction system

Yurak organizmning hayotiy muhim a'zolaridan biri bo'lib, uning asosiy vazifasi qon aylanishini ta'minlashdan iborat. Yurak faoliyatining o'ziga xos xususiyatlaridan biri — bu uning tashqi ta'sirlarsiz ham mustaqil ravishda impuls hosil qila olish qobiliyati, ya'ni yurak avtomatiasidir. Mazkur xususiyat yurak mushak to'qimasining maxsus tuzilgan atipik hujayralari faoliyati bilan bog'liq bo'lib, ular yurakning o'tkazuvchi tizimini tashkil etadi. Hozirgi kunda yurak avtomatiasining tabiati to'liq o'rganilmagan bo'lsa-da, bu borada bir nechta nazariyalar ilgari surilgan. Ular orasida miogen nazariya eng asosli va keng e'tirof etilgan hisoblanadi. Ushbu nazariyaga ko'ra, yurakning ritmik qisqarishi bevosita miokard hujayralarining o'zida yuzaga keladigan bioelektrik jarayonlar bilan belgilanadi. Ayniqsa, sinoatrial tugun yurak ritmining asosiy boshqaruvchisi sifatida muhim ahamiyatga ega.

Yurak avtomatiasiyasi. Tashqi ta'sirlarsiz hujayraning o'zida hosil bo'ladigan impulslar hisobiga yurak muskullarining qisqarishi yurak avtomatiasiyasi deb ataladi. Yurak avtomatiasiyasi tabiati hozirgi kungacha to'liqligicha aniqlanmagan. Buni isbotlovchi bir necha nazariyalar mavjud bo'lib (neyron, miogen, gormonal), miogen nazariya to'g'ri deb hisoblanmoqda. Qo'zg'alishlarni hosil bo'lishi atipik muskullar peysmekkerlar faoliyati bilan bog'liq. Bu muskullarda sarkoplazma ko'p. Miofibrillalar oz bo'lib, go'yoki embrional muskul to'qimasini tuzilishiga o'xshash. Atipik muskullar yurakni o'tkazuvchi tizimini hosil qiladi. Ular yurakning tugunlarida joylashgan. Yurak ritmini boshqaruvchi tugun - sinoatrial tugun hisoblanadi. U atipik hujayralar to'plami, yuqori va pastki kavak, venalari o'ng bo'lmachaga quyilayotgan joylar oralig'ida joylashgan. Atrioventrikulyar tugun o'ng bo'lmachaning pastki bo'lmachaga va qorincha orasidagi to'siqning o'ng qismida joylashgan. Shu tugunlardan Gis tutami boshlanadi. Gis tutami atrioventrikulyar to'siqdan o'tib, ikki tarmoqqa qorinchalar bo'ylab tarqaluvchi o'ng va chap oyoqlarga bo'linadi. Bu oyoqchalar Purkine tolalarini hosil qilib, qorinchalar miokardiga beradi. Atipik muskul tolalari funksional jihatdan bir xil emas. Sinoatrial tugunning bir necha hujayralari haqiqiy peysmekkrlar hisoblanadi, ya'ni spontan o'z-o'zidan harakat potensialini yuzaga chiqara oladi. Qolgan hujayralar esa latent boshqaruvchilarga kiradi. Haqiqiy va latent

peysmekkerlarda ishga miokardlardan qo'zg'alish ritmlarini hosil bo'lishi bilan farq qiladi. Bu hujayralar diastola vaqtida yuqori ion o'tkazuvchanlik xususiyatiga ega bo'lib, peysmekker potensialini sekin diastolik depolyarizatsiyasi hosil bo'lishiga olib keladi. Bu vaqtda mahalliy tarqalmaydigan qo'zg'alish vujudga keladi. Haqiqiy peysmekkerda latent peysmekkerlarga nisbatan, bo'sag'a sohasi tezroq yetib boradi. Bu diastolik depolyarizatsiya sohasiga yetib borishi bilan, tarqaluvchi harakat potentsiali yuzaga keladi. Miokard hujayralarini elektrik faolligi. Tabiiy holatda miokard hujayralari ritmik aktiv (qo'zg'algan) holatida bo'ladi. Shuning uchun ham ularning tinchlik potentsiali to'g'risida shartli ravishda gapirish mumkin. Uni kattaligi 90 mv ga teng bo'lib, k ionlarining Konsentratsiyasi bilan aniqlanadi. Yurakning turli bo'limlaridan mikroelektrodlar yordamida qayd qilingan harakat potentsiali o'zining shakli, amplitudasi va davomiyligi bilan farq qiladi.



### Yurak muskullarini harakat potentsialining har xil turlari.

A - yurakning turli qismlari kardiomyotsitlarini harakat potentsiali:

P-bo'lmacha: A-V - atrioventrikulyar lugun; PJ- Gis tulami; PPva LP - Gis lulamining a'ng va chap oyoqchalari: J - qorincha. I-6 - miokard hujayrasi potentsiallari: 7 - EKG

B - yakka miokard hujayrasi harakat potentsiali; a - qorincha harakat potentsiali. Sirelka bilan  $Na^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $K^+$  ionlarining XP turli(I-4) fazalarda o'tishi ko'rsatilgan; b - sinoatrial lugunining avtomatik faolligi. Strelka bilan sekin diastolik depolyarizatsiya ko'rsatilgan.

Yurak muskullarini harakat potentsialining har xil turlari. A - yurakning turli qismlari kardiomyotsitlarini harakat potentsiali: P-bo'lmacha: A-V - atrioventrikulyar lugun; PJ- Gis tulami; PPva LP - Gis lulamining a'ng va chap oyoqchalari: J - qorincha. I-6 - miokard hujayrasi potentsiallari: 7 - EKG, B - yakka miokard hujayrasi harakat

potensial; a - gorincha harakal potentsiali. Sirelka bilan Na', Co'', K' ionlarining XP turli(I-4) fazalarda o'tishi ko'rsatilgan; b - sinoatrial lugunining avtomatik faolliigi. Strelka bilan sekin diastolik depolyarizatsiya ko'rsatilgan. Harakat potentsiali yuzaga chiqishi uchun membranani 30 mv gacha depolyarizatsiyalash kifoya. Kardiomitsitlar XP da quyidagi davrlari tafovut qilinadi: I davr - tez boshlang ich depolyarizatsiya, 2 davr - yassilik yoki plato, 3 davr-tez repolyarizatsiya, 4 davr - tinchlik davri.

Yurakning o'tkazuvchi miotsitlari, bo'lmachalar va qorinchalar miokardi XP birinchi davri kelib chiqish sababi, nerv va skelet muskullari XP bilan bir xil, ya'ni hujayra membranasini natriy ionlari uchun o'tkazuvchanligi ortishi, natriy kanallarini faollashishi hisobiga yuzaga chiqadi. XP cho'qqisiga yetganda, hujayra membranasini qutbi o'zgaradi (-90dan +30 mv gacha). Membrananing depolyarizatsiyasi natriy-kaliy nasoslarini asta-sekin aktivlashishiga olib keladi. Kalsiy ionlarini sarkoplazmatik retikuladan chiqib, hujayra ichiga kirishi harakat potentsialini yassi (plato) davrini keltirib chiqaradi (2-davr). Bu davrda **k** inaktivatsiyaga uchraydi va hujayra mutlaq refrakter holatida bo'ladi. Bir vaqtni o'zida kaliy kanallari faollasha boshlaydi. Hujayradan chiqayotgan **K** ionlari membranani tez repolyarizatsiyasini ta'minlaydi (3-davr). Kalsiy kanallari yopilib, repolyarizatsiya jarayonini tezlashtiradi. Hujayra membranasining repolyarizatsiyasi natriy kanallarini qayta faollashishiga olib keladi. Natijada kardiomiotsitlarni qo'zg'aluvchanligi qayta tiklanadi. Bu davr nisbiy refrakterlik davri deyiladi. Yurakning ishchi miokardida (bo'lmacha va qorincha) tinchlik potentsiali nisbatan bir xilda ushlab turiladi. Yurak ritmini yetakchisi vazifasini bajaruvchi sinoatrial tugun sohasida, sekin spontan diastolik depolyarizatsiya kuzatiladi. Depolyarizatsiya kritik darajasiga yetgach (taxminan-50md) yangi XP yuzaga chiqadi. Shu mexanizm hisobiga yurak muskullari avtomatik qisqarish xossasiga ega. Bu XP hujayralar boshqa xususiyatlariga ham ega: 1 - XP unchalik yuqori emas 2 - sekin repolyarizatsiya davri (2 davr) asta-sekin tez repolyarizatsiya davriga (3-davr) o'tadi; 3 membrana potentsiali 60 mv ga yetadi.

Xulosa qilib aytganda, yurak avtomatiyasi yurak mushak to'qimasining muhim funksional xususiyati bo'lib, uning tashqi ta'sirlarsiz mustaqil ravishda impuls hosil qilish qobiliyatini ifodalaydi. Ushbu jarayon asosan atipik miokard hujayralari — peysmekkerlar faoliyati bilan bog'liq bo'lib, ular yurakning o'tkazuvchi tizimini tashkil etadi. Sinoatrial tugun yurak ritmining asosiy boshqaruvchisi sifatida yetakchi rol o'ynaydi, qolgan tugun va tolalar esa qo'zg'alishni uzatishda ishtirok etadi. Miogen nazariya yurak avtomatiyasini eng to'g'ri tushuntiruvchi konsepsiya sifatida e'tirof etilib, yurak ritmining hujayra darajasida yuzaga kelishini asoslab beradi. Miokard hujayralarining elektr faolliigi, ionlar almashinuvi va harakat potentsialining bosqichlari yurakning ritmik qisqarishini ta'minlovchi asosiy mexanizmlardir. Shunday qilib, yurakning avtomatik faoliyati uning uzluksiz va muvofiqlashgan ishlashini ta'minlab, organizm hayotiy faoliyati uchun zarur bo'lgan qon aylanishini barqaror ushlab turadi.

**Foydalanilgan adabiyotlar:**

1. Alyaviya O.T., Qodirova SH.Q., Hamroqulov SH. H., va boshqalar “Normal fiziologiyaa”. Toshkent. 2007.
2. A.X. To‘xtayev, Sh.N. Sodiqov. Odam va hayvonlar fiziologiyasi. – Toshkent: O‘qituvchi, 2021.
3. R.A. Alimuhamedov. Odam anatomiyasi va fiziologiyasi. – Toshkent: Abu Ali ibn Sino nomidagi nashriyot, 2020.
4. B.X. Xolmatov. Fiziologiya asoslari. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2022.
5. J.E. Hall. Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology. – 14th edition. Philadelphia: Elsevier, 2021.
6. L.S. Costanzo. Physiology. – 6th edition. Philadelphia: Elsevier, 2018.
7. D.U. Silverthorn. Human Physiology: An Integrated Approach. – 8th edition. Pearson, 2019.