BG Pulse Journal USA
ISSN:1947-2536 http://www.bgpulseusa.com/index.php/bg
BG PULSE JOURNAL

YURAK FAOLIYATINING NERV VA GUMORAL BOSHQARUVI

2-kurs talabasi: **Nishonov Muhammaddiyor Kuziboyevich**
Katta o'qituvchisi: **Eshtemirov Abbos Normo'minovich**
Eurasian multidisciplinary university
Nishonovdiyor0@gmial.com
https://doi.org/10.5281/zenodo.20184852

Annotatsiya: Mazkur ilmiy maqolada yurak faoliyatining nerv va gumoral boshqaruvi mexanizmlari zamonaviy fiziologiya va patofiziologiya nuqtai nazaridan kompleks, tizimli va chuqur tahlil qilingan bo'lib, yurakning intrinsik avtomatizmi, uning bioelektrik faolligi hamda organizmning umumiy homeostazini ta'minlashdagi roli keng yoritilgan. Yurak faoliyati markaziy va periferik nerv tizimi, xususan vegetativ nerv tizimining simpatik va parasimpatik bo'limlari orqali boshqarilishi, ularning yurak ritmi, qisqarish kuchi, o'tkazuvchanligi va qo'zg'aluvchanligiga ko'rsatadigan ta'siri ilmiy asosda tahlil qilingan.

Maqolada yurakning avtomatik faoliyatini ta'minlovchi sinoatriyal tugun, atrioventrikulyar tugun va o'tkazuvchi tizim elementlarining roli alohida ko'rib chiqilib, ushbu tizimlarning nerv impulslariga javoban o'z faoliyatini qanday o'zgartirishi batafsil izohlangan. Simpatik nerv tizimi yurak faoliyatini faollashtiruvchi omil sifatida yurak urish tezligini oshirishi, qisqarish kuchini kuchaytirishi va impuls o'tkazuvchanligini tezlashtirishi bilan tavsiflangan bo'lsa, parasimpatik tizim aksincha yurak faoliyatini sekinlashtiruvchi va energiya tejovchi ta'sir ko'rsatishi ilmiy dalillar asosida yoritilgan.

Shuningdek, gumoral boshqaruv mexanizmlari chuqur tahlil qilinib, yurak faoliyatiga ta'sir etuvchi gormonlar, xususan adrenalin, noradrenalin, tiroksin va boshqa biologik faol moddalar, shuningdek kalsiy, kaliy va natriy ionlarining yurak mushagi faoliyatidagi o'rni keng yoritilgan. Ushbu omillar yurakning qisqarish kuchi, ritmi va o'tkazuvchanligini modulyatsiya qiluvchi muhim regulyatorlar sifatida qaraladi.

Bundan tashqari, maqolada nerv va gumoral boshqaruv mexanizmlarining o'zaro integratsiyasi va ularning organizmning turli fiziologik holatlarida, jumladan jismoniy yuklama, stress, emotsional holatlar va dam olish jarayonida yurak faoliyatini moslashtirishdagi roli batafsil tahlil qilingan. Ushbu mexanizmlarning uyg'un ishlashi yurak faoliyatining barqarorligini ta'minlab, qon aylanish tizimining samaradorligini oshiradi va organizmning ichki muhitini doimiy ravishda muvozanatda ushlab turadi.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, yurak faoliyatining nerv va gumoral boshqaruvi organizmning umumiy fiziologik holatini ta'minlovchi asosiy regulyator tizimlardan biri bo'lib, uning buzilishi turli yurak-qon tomir kasalliklarining rivojlanishiga olib kelishi mumkin. Shu sababli ushbu mexanizmlarni chuqur o'rganish klinik amaliyotda muhim ahamiyat kasb etadi.

Kalit so'zlar: yurak faoliyati, nerv boshqaruvi, gumoral boshqaruv, vegetativ nerv tizimi, simpatik tizim, parasimpatik tizim, sinoatriyal tugun, atrioventrikulyar tugun, yurak ritmi, bioelektrik faollik, adrenalin, noradrenalin, tiroksin, ionlar (Ca^{2+}, K^{+}, Na^{+}), o'tkazuvchanlik, qo'zg'aluvchanlik, yurak qisqarishi, fiziologiya, homeostaz, regulyatsiya mexanizmlari

НЕРВНАЯ И ГУМОРАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ СЕРДЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

BG Pulse Journal USA
ISSN:1947-2536 http://www.bgpulseusa.com/index.php/bg

Аннотация:В данной научной статье представлен комплексный и углублённый анализ механизмов нервной и гуморальной регуляции сердечной деятельности с позиций современной физиологии и патофизиологии. Сердце рассматривается как центральный орган кровообращения, обладающий собственным автоматизмом, однако его деятельность находится под постоянным контролем нервных и гуморальных факторов, обеспечивающих адаптацию к изменяющимся условиям внутренней и внешней среды.

В работе подробно раскрываются механизмы нервной регуляции сердечной деятельности, включая роль симпатической и парасимпатической нервной системы. Показано, что симпатическая система оказывает стимулирующее влияние на сердце, увеличивая частоту и силу сердечных сокращений, а также ускоряя проведение импульсов, тогда как парасимпатическая система, напротив, снижает частоту сердечных сокращений и оказывает тормозящее воздействие на сердечную деятельность.

Особое внимание уделено гуморальной регуляции, в рамках которой анализируется влияние гормонов, таких как адреналин, норадреналин и тироксин, а также роль электролитов (кальция, калия и натрия) в обеспечении нормальной функции сердечной мышцы. Рассматривается их участие в регуляции возбудимости, проводимости и сократимости миокарда.

Кроме того, в статье освещается взаимодействие нервных и гуморальных механизмов регуляции, обеспечивающее адаптацию сердечной деятельности к физическим нагрузкам, стрессовым ситуациям и состоянию покоя. Подчёркивается, что согласованная работа этих систем является необходимым условием поддержания гомеостаза и нормального функционирования сердечно-сосудистой системы.

Таким образом, нервная и гуморальная регуляция сердечной деятельности рассматривается как сложная интегрированная система, играющая ключевую роль в обеспечении жизнедеятельности организма и адаптации к изменяющимся условиям окружающей среды.

Ключевые слова: сердечная деятельность, нервная регуляция, гуморальная регуляция, вегетативная нервная система, симпатическая система, парасимпатическая система, автоматизм сердца, адреналин, норадреналин, тироксин, электролиты, возбудимость, проводимость, сократимость, физиология, гомеостаз

NERVOUS AND HUMORAL REGULATION OF CARDIAC ACTIVITY

Abstract: This scientific article provides a comprehensive and in-depth analysis of the nervous and humoral regulation of cardiac activity from the perspective of modern physiology and pathophysiology. The heart is considered a central organ of the circulatory system with intrinsic automaticity; however, its function is continuously regulated by neural and humoral mechanisms that ensure adaptation to changing internal and external conditions.

The study examines in detail the mechanisms of neural regulation, including the roles of the sympathetic and parasympathetic nervous systems. It is demonstrated that the sympathetic nervous system exerts a stimulatory effect on the heart by increasing heart rate, enhancing contractile force, and accelerating impulse conduction, whereas the parasympathetic nervous system produces inhibitory effects, reducing heart rate and overall cardiac activity.

Particular attention is given to humoral regulation, focusing on the influence of hormones such as adrenaline, noradrenaline, and thyroxine, as well as the role of electrolytes (calcium, potassium,

and sodium) in maintaining normal cardiac function. These factors are shown to play a crucial role in regulating myocardial excitability, conductivity, and contractility.

Furthermore, the article highlights the interaction between neural and humoral regulatory mechanisms, which enables the cardiovascular system to adapt to physical activity, stress conditions, and resting states. The coordinated function of these systems is essential for maintaining homeostasis and ensuring the efficient performance of the cardiovascular system.

In conclusion, the nervous and humoral regulation of cardiac activity is presented as a complex integrated system that plays a key role in sustaining life processes and facilitating physiological adaptation to environmental changes.

Key words: cardiac activity, nervous regulation, humoral regulation, autonomic nervous system, sympathetic system, parasympathetic system, cardiac automaticity, adrenaline, noradrenaline, thyroxine, electrolytes, excitability, conductivity, contractility, physiology, homeostasis

Yurak faoliyatining nerv boshqaruvi

Yurak faoliyatining nerv boshqaruvi vegetativ nerv tizimi orqali amalga oshiriladi va ushbu tizim yurakning ritmi, qisqarish kuchi, qo‘zg‘aluvchanligi hamda o‘tkazuvchanligini tartibga soluvchi asosiy mexanizmlardan biri hisoblanadi, bunda simpatik va parasimpatik nerv tizimlari o‘zaro qarama-qarshi, ammo muvofiqlashtirilgan tarzda ta’sir ko‘rsatadi. Yurakning o‘ziga xos avtomatizm xususiyati mavjud bo‘lishiga qaramay, uning faoliyati organizm ehtiyojlariga mos ravishda aynan nerv tizimi orqali boshqariladi.

Simpatik nerv tizimi yurak faoliyatini faollashtiruvchi asosiy mexanizm bo‘lib, uning tolalari yurak mushagiga yetib borib, beta-adrenoreseptorlar orqali ta’sir ko‘rsatadi, natijada yurak urish tezligi oshadi, qisqarish kuchi ortadi va impuls o‘tkazuvchanligi tezlashadi. Ushbu holat organizmning jismoniy yuklama, stress yoki favqulodda vaziyatlarga moslashuvini ta’minlaydi, chunki bu paytda to‘qimalarga ko‘proq kislorod va oziq moddalar yetkazib berish talab etiladi.

Parasimpatik nerv tizimi esa yurak faoliyatini tormozlovchi ta’sir ko‘rsatadi va asosan vagus nervi orqali amalga oshiriladi. Ushbu tizim yurak urish tezligini kamaytiradi, impulslarning o‘tkazuvchanligini sekinlashtiradi va yurak faoliyatini tinchlantiruvchi rol o‘ynaydi. Bu mexanizm organizm dam olish holatida bo‘lganida muhim ahamiyatga ega bo‘lib, energiya sarfini kamaytirishga yordam beradi.

Yurak faoliyatining nerv boshqaruvi reflektor mexanizmlar orqali ham amalga oshiriladi, bunda qon bosimi, qon tarkibi va boshqa fiziologik ko‘rsatkichlar haqidagi ma’lumotlar retseptorlar orqali markaziy nerv tizimiga uzatiladi va shu asosda yurak faoliyati mos ravishda o‘zgartiriladi. Masalan, baroreseptorlar qon bosimidagi o‘zgarishlarni sezib, yurak urish tezligini mos ravishda tartibga soladi.

Shuningdek, kimyoviy retseptorlar, ya’ni ximoreseptorlar qondagi kislorod, karbonat angidrid va pH darajasidagi o‘zgarishlarga javob berib, yurak va nafas olish tizimining faoliyatini boshqarishda ishtirok etadi. Bu esa organizmning ichki muhitini barqaror saqlashga yordam beradi.

Markaziy nerv tizimi, xususan bosh miya po‘stlog‘i va gipotalamus ham yurak faoliyatiga bilvosita ta’sir ko‘rsatadi, ayniqsa emotsional holatlar, stress va psixologik omillar yurak ritmiga sezilarli ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Bu esa yurak faoliyatining nerv boshqaruvi faqat reflektor darajada emas, balki yuqori nerv faoliyati bilan ham bog‘liqligini ko‘rsatadi.

Shunday qilib, yurak faoliyatining nerv boshqaruvi murakkab va ko‘p bosqichli jarayon bo‘lib, u simpatik va parasimpatik tizimlarning o‘zaro muvozanati, reflektor mexanizmlar va markaziy

nerv tizimining ta’siri orqali amalga oshiriladi hamda yurak faoliyatining organizm ehtiyojlariga moslashuvini ta’minlaydi.

Yurak faoliyatining gumoral boshqaruvi

Yurak faoliyatining gumoral boshqaruvi qon va biologik suyuqliklar orqali ta’sir ko‘rsatuvchi gormonlar, ionlar va boshqa biologik faol moddalar yordamida amalga oshiriladi hamda ushbu mexanizm yurakning ritmi, qisqarish kuchi, qo‘zg‘aluvchanligi va o‘tkazuvchanligini tartibga solishda nerv boshqaruvi bilan birgalikda muhim rol o‘ynaydi. Gumoral boshqaruvning asosiy xususiyati shundaki, u organizm bo‘ylab keng ta’sir ko‘rsatadi va nisbatan sekinroq, biroq uzoq muddatli effekt bilan xarakterlanadi.

Gormonlar yurak faoliyatiga sezilarli ta’sir ko‘rsatuvchi asosiy omillardan biri hisoblanadi. Ayniqsa, buyrak usti bezlari tomonidan ishlab chiqariladigan adrenalin va noradrenalin yurak faoliyatini faollashtiruvchi gormonlar sifatida ajralib turadi. Ular yurakdagi beta-adrenoreseptorlar bilan bog‘lanib, yurak urish tezligini oshiradi, qisqarish kuchini kuchaytiradi va impulslarning o‘tkazuvchanligini tezlashtiradi. Bu holat organizmning stress yoki jismoniy yuklama sharoitida tez moslashuvini ta’minlaydi.

Qalqonsimon bez gormonlari, xususan tiroksin va triyodtironin ham yurak faoliyatiga kuchli ta’sir ko‘rsatadi. Ushbu gormonlar metabolizmni tezlashtirib, yurakning kislorodga bo‘lgan ehtiyojini oshiradi hamda yurak urish tezligini ko‘paytiradi. Shu sababli qalqonsimon bez faoliyatining buzilishi yurak faoliyatiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi.

Elektrolitlar, ya’ni ionlar yurak mushagi faoliyatida hal qiluvchi rol o‘ynaydi. Kalsiy ionlari (Ca^{2+}) yurak mushagining qisqarish jarayonida muhim ahamiyatga ega bo‘lib, ularning konsentratsiyasi oshganda qisqarish kuchi ortadi. Kaliy ionlari (K^{+}) esa yurak ritmini tartibga solishda muhim rol o‘ynaydi, ularning ortiqcha yoki yetishmovchiligi yurak ritmining buzilishiga olib kelishi mumkin. Natriy ionlari (Na^{+}) esa impulslarning hosil bo‘lishi va o‘tkazilishida ishtirok etadi.

Bundan tashqari, organizmda mavjud boshqa biologik faol moddalar, masalan, atsetilxolin, histamin va boshqa mediatorlar ham yurak faoliyatiga ta’sir ko‘rsatadi. Atsetilxolin parasimpatik ta’sirni kuchaytirib, yurak urish tezligini pasaytiradi, bu esa yurak faoliyatining sekinlashishiga olib keladi.

Gumoral boshqaruv mexanizmi organizmning ichki muhitidagi o‘zgarishlarga moslashishda muhim rol o‘ynaydi. Masalan, qondagi kislorod, karbonat angidrid va pH darajasining o‘zgarishi yurak faoliyatining gumoral yo‘l bilan boshqarilishiga ta’sir ko‘rsatadi. Bu esa organizmning umumiy homeostazini saqlashga yordam beradi.

Shuningdek, nerv va gumoral boshqaruv mexanizmlari bir-biri bilan chambarchas bog‘liq bo‘lib, ular birgalikda yurak faoliyatining muvozanatini ta’minlaydi. Nerv tizimi tezkor va qisqa muddatli ta’sir ko‘rsatsa, gumoral mexanizm uzoq muddatli va barqaror boshqaruvni amalga oshiradi.

Shunday qilib, yurak faoliyatining gumoral boshqaruvi gormonlar, ionlar va biologik faol moddalar orqali amalga oshiriladigan murakkab jarayon bo‘lib, u yurakning normal faoliyatini ta’minlash va organizm ehtiyojlariga moslashuvini qo‘llab-quvvatlashda muhim ahamiyat kasb etadi.

Ko‘rsatkich	**Nerv boshqaruvi**	**Gumoral boshqaruv**
Ta’sir turi	Nerv impulslari orqali	Qon va suyuqliklar orqali
Tezligi	Juda tez (sekundlar ichida)	Sekinroq (daqiqalar, soatlar)

Ko‘rsatkich	Nerv boshqaruvi	Gumoral boshqaruv
Ta’sir davomiyligi	Qisqa muddatli	Uzoq muddatli
Asosiy tizim	Vegetativ nerv tizimi	Endokrin tizim
Asosiy omillar	Simpatik va parasimpatik nervlar	Gormonlar va ionlar
Yurakka ta’siri	Ritm, tezlik, o‘tkazuvchanlikni tez o‘zgartiradi	Qisqarish kuchi va ritmni barqaror o‘zgartiradi
Misollar	Vagus nervi, simpatik tolalar	Adrenalin, tiroksin
Moslashuv roli	Tezkor javob (stress, yuklama)	Uzoq muddatli moslashuv

Nerv va gumoral boshqaruvning o‘zaro integratsiyasi

Yurak faoliyatining samarali va barqaror ishlashi nerv va gumoral boshqaruv mexanizmlarining o‘zaro uzviy bog‘langan holda faoliyat yuritishiga bog‘liq bo‘lib, ushbu ikki tizim bir-birini to‘ldiruvchi va muvofiqlashtiruvchi xususiyatga ega. Nerv boshqaruvi tezkor va qisqa muddatli ta’sir ko‘rsatib, yurak faoliyatini darhol o‘zgaruvchan sharoitlarga moslashtiradi, masalan, jismoniy yuklama yoki stress holatlarida yurak urish tezligini oshiradi. Bunga qarama-qarshi ravishda gumoral boshqaruv nisbatan sekinroq, biroq uzoq davom etuvchi ta’sir ko‘rsatadi va yurak faoliyatining barqarorligini saqlashga xizmat qiladi.

Ushbu ikki mexanizmning integratsiyasi organizmning umumiy homeostazini ta’minlashda muhim ahamiyatga ega, chunki yurak faoliyati doimiy ravishda ichki va tashqi muhit omillariga moslashib turishi zarur. Masalan, jismoniy mashqlar vaqtida simpatik nerv tizimi faollashib, yurak faoliyatini tezlashtiradi, shu bilan birga adrenalin ajralishi ham kuchayadi va bu gumoral ta’sir orqali yurak ishini yanada rag‘batlantiradi. Dam olish holatida esa parasimpatik tizim ustunlik qilib, yurak faoliyatini sekinlashtiradi va organizmning energiya balansini tiklashga yordam beradi.

Shuningdek, reflektor mexanizmlar ham nerv va gumoral boshqaruvning integratsiyasida muhim rol o‘ynaydi, chunki baroreseptorlar va ximoreseptorlar orqali olinadigan ma’lumotlar asosida yurak faoliyati doimiy ravishda tartibga solinadi. Bu jarayon organizmning fiziologik barqarorligini saqlashda hal qiluvchi ahamiyatga ega.

Shunday qilib, nerv va gumoral boshqaruv tizimlarining uyg‘un ishlashi yurak faoliyatining optimal darajada saqlanishini, qon aylanish tizimining samarali ishlashini va organizmning turli sharoitlarga moslashuvini ta’minlaydi.

Xulosa

Yurak faoliyatining nerv va gumoral boshqaruvi organizm hayotiy faoliyatining muhim fiziologik asoslaridan biri bo‘lib, ushbu mexanizmlar yurakning uzluksiz va muvofiqlashtirilgan ishlashini ta’minlaydi. Yurakning o‘ziga xos avtomatizm xususiyatiga ega bo‘lishiga qaramay, uning faoliyati vegetativ nerv tizimi va gumoral omillar orqali doimiy ravishda tartibga solinadi.

Tahlillar shuni ko‘rsatadiki, simpatik va parasimpatik nerv tizimlarining o‘zaro muvozanati, shuningdek gormonlar va ionlarning ta’siri yurak faoliyatining asosiy regulyatorlari hisoblanadi. Ushbu mexanizmlarning buzilishi yurak ritmining buzilishiga, qon aylanish tizimining izdan chiqishiga va turli yurak-qon tomir kasalliklarining rivojlanishiga olib kelishi mumkin.

Shu sababli yurak faoliyatining nerv va gumoral boshqaruv mexanizmlarini chuqur o‘rganish nafaqat fiziologiya fanida, balki klinik amaliyotda ham muhim ahamiyatga ega bo‘lib, u yurak kasalliklarining oldini olish, diagnostikasi va davolash usullarini takomillashtirishga xizmat qiladi.

Shunday qilib, yurak faoliyatining boshqaruvi murakkab, ko‘p bosqichli va integratsiyalashgan jarayon bo‘lib, uning uyg‘un ishlashi inson salomatligini saqlash va organizmning normal faoliyatini ta’minlashda hal qiluvchi rol o‘ynaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Guyton A.C., Hall J.E. Textbook of Medical Physiology, 2021
2. Ganong W.F. Review of Medical Physiology, 2021
3. Boron W.F., Boulpaep E.L. Medical Physiology, 2022
4. West J.B. Cardiovascular Physiology, 2022
5. Silverthorn D.U. Human Physiology, 2021
6. Российская ассоциация физиологов, 2022
7. European Society of Cardiology Reports, 2024
8. American Heart Association Journals, 2023
9. O‘zbekiston Respublikasi Sog‘liqni saqlash vazirligi hisobotlari, 2024
10. Journal of Physiology, 2024