

Elektrokardiografiyaning Fizik Asoslari

Xamroyev Jobir Xolmurodovich

Samarqand Davlat Tibbiyot Universiteti “Fizika, biofizika va tibbiy fizika” kafedrası

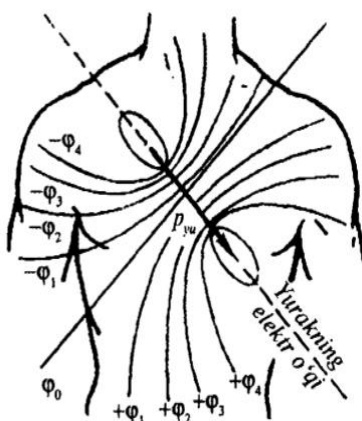
Annotatsiya: Tirik to`qimalar elektr potentsiallarning (biopotentsiallarning) manbaidir. To`qima va organ biopotentsiallarining diagnostika (tekshirish) maqsadlarida qayd qilish *elektrografiya* deb nom olgan. Bunday umumiy termin nisbatan kam ishlatiladi, ko`pincha diagnostika usullariga tegishli uning aniq nomlari keng tarqalgandir: *elektrokardiografiya* (EKG)-yurak muskullarida, ularning uyg`otilishida vujudga keladigan biopotentsiallarni qayd qilish, *elektromiografiya* muskullarning bioelektrik aktivligini qayd qilish usuli, *elektroensefalografiya* (EEG)-bosh miya bioelektrik aktivligini qayd qilish usuli va h.k.

Kalit so`zlar: Elektrografiya, elektrokardiografiya, elektromiografiya, elektroensefalografiya, biopotensial, elektrod, yurak, o`tkazgich, elektr generatori.

Ko`pgina hollarda biopotentsiallar elektrodlar yordamida organning (yurak, bosh miya) xuddi o`zidan olinmasdan, balki elektr maydoni shu organlardan hosil qilingan boshqa – “qo`shni” to`qimalardan olinadi. Klinik jihatdan qaralganda bu qayd qilish davolash tadbirlarining o`zini birmuncha soddalashtiradi, uni xavfsiz qiladi va yengillashtiradi.

Elektrografiya fizik yondashishi „olinayotgan“ biopotentsiallarning manzarasiga mos keladigan elektr generatorining modelini yaratishdan (tanlashdan) iborat. Shunga asosan bu yerda ikkita asosiy nazariy masala tug`iladi: elektr generatorining (modeli) bergan xarakteristikalarida asosida, o`lchash sohasida potentsialni hisoblash-to`g`ri masala, o`lchangan potentsial yordamida elektr generatorining xarakteristikalarini o`lchash-teskari masala.

Elektrografiyaning fizik savollarini keyingi, elektrokardiografiya misolida aniq ko`rib chiqiladi. Elektrokardiografiyaning asosiy nazariy masalaridan biri yurakdan tashqari o`lchangan potentsiallar yordamida yurak muskullari to`qimalarida transmembrana potentsiallarining taqsimlanishini hisoblab chiqishdan iboratdir. Biroq bunday masalani nazariy jihatdan puxta yechib bo`lmaydi. Chunki yurak biopotentsiallarining birma-bir „tashqarida“ namoyon bo`lishining o`zi uning har xil, „ichki“ taqsimlanishidan bo`ladi. Yurak biopotentsiallari va ularning tashqarida namoyon bo`lishi orasidagi bog`lanishni aniqlashga fizik (biofizik) yondashish bu biopotentsiallarning manbalarini modellashtirishdan iboratdir.



1-rasm.

Butun yurak elektrik jihatdan birorta ekvivalent elektr generatori sifatida yo sof faraziy (gipotetik), yoki odam tanasi shakli ko`rinishida bo`lgan o`tkazgichdagi elektr manbalarining yig`indisidan iborat real qurilma ko`rinishida tasavvur qilinadi. O`tkazgichning sirtida, ekvivalent elektr generatorining ishlashi natijasida elektr kuchlanishi bo`ladi, u yurak faoliyati jarayonida odam tanasi sirtida yuzaga keladi. Yurakni o`rab olgan muhit cheklanmagan va solishtirma elektr o`tkazuvchanligi γ bo`lgan bir jinsli deb faraz qilinadi.

Natijada $\varphi = \frac{1}{4\pi\gamma} \frac{P_t \cos\alpha}{r^2}$ formula hosil bo`ladi. Shunday qilib, dipol

maydon potentsiali uchun ifoda topildi. Bu shuni bildiradiki, yurakning tanasi sirt potentsialining asosiy qismini uning dipol tashkil etuvchisi hosil qiladi, boshqacha qilib aytganda, agar dipol ekvivalent elektr generatoridan foydalanilsa, yurakning elektr faoliyatini modellashtirishga butunlay erishiladi. Atrof muhitning cheklanmaganligini hisobga olinsa, boshqa ifodaga o'tish mumkin. Yurak haqidagi dipolli tasavvurni *Eyntxovenning tarmoqlanish nazariyasi* asosida tushuntirish mumkin. Bu nazariyaga binoan, yurak dipol momenti P_{yu} bo'lgan tokli dipol bo'lib, yurak sikli davomida u buriladi, holatini va qo'yilgan nuqtasini o'zgartiradi (ko'pincha bu vektorning qo'yilish nuqtasining o'zgarishi e'tiborga olinmaydi). (1-rasm)da P vektorining vaziyati va dipol momenti maksimal bo'lgandagi vaqt momenti uchun ekvipotensial chiziqlar ko'rsatilgan; bu elektrkardiogrammaning cho'qqisiga to'g'ri keladi (2-rasmga qarang).



2-rasm.

Jadvalda odam va bir qancha hayvonlar uchun maksimal dipol momentining qiymatlari keltirilgan, ular yurak va tananing massalari bilan solishtirilgan.

Jadval

Obyekt	Yurak massasi, g	Tana massasi, kg	Yurakning maksimal dipol momenti, $mA \cdot sm$
Qurbaqa	0,16	0,036	0,005
Kalamush	1,10	0,277	0,107
It	108	14,2	1,63
Odam	300	71,5	2,32
Ot	3060	419	13,0

Organizmdagi bioelektrik jarayonlardan tibbiyotda to'qima va organlarning holati va faoliyatidan axborot beradigan tashxis manbai sifatida keng foydalaniladi.

Xulosa. Biofizika kursidan bizga ma'lumki, hujayralarning eng asosiy qismi membranalar hisoblanadi. Ular hujayralarda elektr potentsiallarini generatsiyalashga imkon yaratadi. Bu potentsiallar tirik to'qimalarning hujayralaridagi yarimo'tkazuvchanlik xossasiga ega bo'lgan membranalarda bo'ladigan jarayonlarning natijasi bo'lib hisoblanadi. Shuning uchun bu potentsiallarni yozib olish-qo'zg'aluvchan hujayralardagi biotoklarni qayd qilish bo'lib, undan turli kasalliklarni davolashda tashxis uchun axborot manbai hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. M.I.Bazarbayev., I.M.Mullojanov., A.Z.Sobirjonov., U.M.Abdujabbarova., I.Sh. Saidnazarova., X.J.Raximova., F.B.Nurmatova. Biofizika. Toshkent-2018y
2. Paul Davidovits. Physics in Biology and Medicine. Fourth Edition, 2013y
3. Andrey B. Rubin. Fundamentals of biophysics. Second Edition, 2014y
4. A.N.Remizov Tibbiy va biologik fizika. T.: "O'zbekiston milliy ensiklopediyasi". 2005 y
5. Xamroyev, J. X., Shukurov, J. H., Fayzullayev, N. I., Mahmudov, O. B., & Kungratov, K. A. (2021). Analysis of texture characteristics of modified and activated navbahor bentonite. *Asian Journal of Multidimensional Research*, 10(9), 382-393.
6. Xamroyev, J. X., Fayzullayev, N. I., Shukurov, J. H., & Berdiyev, R. D. (2021). Optimization of the acid activation process of bentonite. *ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal*, 11(9), 589-597.

7. Xolmurodovich, X. J., Hoshimovich, S. J., Fayzullayev, N. I., Bolbek o'g'li, M. O., & Asliddinovich, K. K. Physicochemical and Texture Characteristics of Natural Bentonite. *JournalNX*, 7(10), 45-54.
8. Xolmurodovich, X. J., Hoshimovich, S. J., Fayzullayev, N. I., Asliddinovich, K. K., & Bolbek o'g'li, M. O. (2021). Obtaining High-performance Composite Materials Based On Navbahor Bentonite And Studying The Sorption Properties. *International Journal of Innovations in Engineering Research and Technology*, 8(10), 91-99.
9. Хамроев, Ж. Х., & Нормаматов, Ф. Ш. (2023). Осушки и очистки от сероводорода и диоксида углерода газовых сред. *Educational Research in Universal Sciences*, 2(15), 284-286.
10. Khamroyev Jobir Kholmurodovich. Approval of zeolite operating conditions with harrington approval function. Науковий процесста наукові підходи: методиката реалізація досліджень: матеріали міжнародної наукової конференції (Т.), 23 жовтня, 2020 рік. Одеса, Україна:с.65-71.
11. Khamroyev Jobir, Fayzullaev Normurot, Haydarov G'ayrat, Jalilov Mukhiddin, Temirov Fazliddin. Activation of Natural Bentonite and Study of Physico-Chemical and Texture Characteristics. *IJARSET*: Vol.8, Issue 4 , P.17248-17261.April 2021.