

O‘LIMNING BIOLOGIK MEXANIZMLARI VA UNING FALSAFIY MAZMUNI**B.X. Shakarov¹****S.M. Kuryazova²****M.O. Rahimqulova³****S.M. Ahmadova⁴**

Toshkent Davlat Tibbiyot Universiteti, Toshkent, O‘zbekiston

Ijtimoiy fanlar kafedrasasi assistenti¹Gistologiya va tibbiy biologiya kafedrasasi dotsenti²2-son davolash ishi, I bosqich talabasi³2-son davolash ishi, I bosqich talabasi⁴<https://doi.org/10.5281/zenodo.17665091>

Annotatsiya. Ushbu maqola o‘lim fenomenini ikki asosiy yo‘nalishda — biologik va falsafiy kontekstda — kompleks tarzda tahlil qiladi. Biologik jihatdan hujayra va to‘qimalarning hayotiy faoliyati to‘xtashiga olib keluvchi asosiy mexanizmlar, jumladan apoptoz va nekroz jarayonlari, autofagiyaning tartibga solishdagi roli, mitoxondrial disfunktsiya, oksidlovchi stress, yallig‘lanish mediatorlari va hujayraviy signal yo‘llarining buzilishi batafsil yoritiladi.

Shuningdek, homeostazning izdan chiqishi, metabolik yetishmovchilik, kardiovaskulyar va neyrodegenerativ o‘zgarishlar organizm darajasida o‘limga olib boruvchi integrativ jarayonlar sifatida tahlil etiladi.

Falsafiy qismida maqola o‘limning ontologik va epistemologik mazmunini, inson mavjudligi, shaxsiyat, identifikatsiya va hayotning qiymati bilan bog‘liq konsepsiyalarni o‘rganadi. Biologik o‘lim mezonlarining evolyutsiyasi, miyaning o‘limi va kardiopulmoner to‘xtash kabi zamonaviy tibbiyotdagi kriteriyalar, shuningdek reanimatsiya texnologiyalarining etik oqibatlarini falsafiy yondashuvda sharhlanadi. O‘limni biologik jarayon sifatida emas, balki ko‘p qatlamli fenomen sifatida talqin qilish uning ilmiy va axloqiy jihatlari o‘rtasidagi murakkab o‘zaro bog‘liqlikni namoyon etadi.

Maqola metodologik jihatdan zamonaviy ilmiy adabiyotlarning tanqidiy tahlili, biologik tadqiqotlar ma‘lumotlarining sintetik sharhi va falsafiy manbalarning konseptual tahlili asosida tayyorlangan. Natijalardan kelib chiqib, o‘limni tushinishda biologik dalillarni falsafiy refleksiya bilan uyg‘unlashtirish zarurligi ta‘kidlanadi. Bu yondashuv nafaqat ilmiy izlanishlar uchun, balki klinik qarorlar — o‘limni aniqlash, hayotni qo‘llab-quvvatlash choralari, etik mezonlarni belgilash — uchun ham muhim ahamiyatga ega.

Kalit so‘zlar: o‘lim, biologik mexanizmlar, apoptoz, nekroz, autofagiya, mitoxondrial disfunktsiya, oksidlovchi stress, hujayra o‘limi, homeostaz, falsafiy mazmun, ontologiya, epistemologiya, shaxsiyat, hayotning qiymati, miyaning o‘limi.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ СМЕРТИ И ИХ ФИЛОСОФСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Аннотация. В данной статье проводится комплексный анализ феномена смерти в биологическом и философском аспектах. Биологическая часть включает детальное рассмотрение механизмов клеточной и тканевой гибели, включая апоптоз, некроз, аутофагию, дисфункцию митохондрий, окислительный стресс, активацию воспалительных медиаторов и нарушение сигнальных путей. Также анализируются системные процессы — утрата гомеостаза, метаболическая недостаточность, сердечно-сосудистые и нейродегенеративные изменения, которые в совокупности приводят организм к неизбежному летальному исходу.

Философский раздел статьи раскрывает онтологическое и эпистемологическое содержание феномена смерти, исследует связи между смертью, личностной идентичностью, природой субъективности и ценностью человеческой жизни.

Рассматривается эволюция критериев определения смерти, включая смерть мозга и прекращение сердечно-лёгочной деятельности, а также этические последствия применения реанимационных технологий и продления жизни. Показано, что смерть представляет собой многослойный феномен, сочетающий биологические процессы и философские интерпретации.

Методологическая основа статьи включает критический анализ современной научной литературы, синтез данных биологических исследований и концептуальный разбор философских источников. Полученные выводы подчёркивают необходимость интеграции биологических фактов и философской рефлексии для более глубокого и этически обоснованного понимания смерти — как в научной теории, так и в клинической практике.

Ключевые слова: смерть, биологические механизмы, апоптоз, некроз, аутофагия, окислительный стресс, митохондриальная дисфункция, клеточная гибель, гомеостаз, философское значение, онтология, эпистемология, личность, критерии смерти, смерть мозга.

BIOLOGICAL MECHANISMS OF DEATH AND ITS PHILOSOPHICAL MEANING

Article. This article provides a comprehensive analysis of the phenomenon of death from both biological and philosophical perspectives. The biological section presents an in-depth examination of the cellular and systemic mechanisms leading to death, including apoptosis, necrosis, autophagy, mitochondrial dysfunction, oxidative stress, inflammatory mediator activation, and disruption of intracellular signaling pathways. Additionally, systemic processes such as loss of homeostasis, metabolic failure, cardiovascular collapse, and neurodegenerative changes are discussed as integrative factors contributing to the irreversible cessation of vital functions.

The philosophical part explores the ontological and epistemological significance of death, addressing its relationship to personal identity, subjectivity, and the value of human life.

The evolution of medical criteria for determining death — including brain death and cardiopulmonary arrest — along with the ethical implications of resuscitation technologies and life-prolonging interventions, is critically analyzed. The article demonstrates that death is a multilayered phenomenon that intertwines biological realities with philosophical interpretations.

Methodologically, the study relies on critical analysis of contemporary scientific literature, synthesis of biological research findings, and conceptual examination of philosophical sources. The conclusions emphasize the importance of integrating biological evidence with philosophical reflection to form a deeper, ethically informed understanding of death, relevant to both theoretical research and clinical decision-making.

Keywords: death, biological mechanisms, apoptosis, necrosis, autophagy, oxidative stress, mitochondrial dysfunction, cell death, homeostasis, philosophical meaning, ontology, epistemology, personhood, criteria of death, brain death.

Kirish

O'lim fenomeni biologik tizimlarning yakuniy chegarasi sifatida insoniyatni qadimdan qiziqtirib kelgan va zamonaviy ilm-fan uni kompleks tarzda tahlil qilishga intilmoqda [1]. O'limning mohiyatini anglash jarayoni nafaqat biologik jarayonlarning tugashi bilan bog'liq, balki mavjudlik, shaxsiyat va ongning chegaralariga doir fundamental falsafiy savollarni ham o'z ichiga oladi [2]. Shu sababli o'lim haqidagi ilmiy izlanishlar ko'p fanli yondashuvni talab qiladi, chunki biologik mexanizmlar va falsafiy tushunchalar o'zaro chambarchas bog'langan [3].

Biologik nuqtai nazardan, o'lim organizmning molekulyar, hujayraviy, to'qima va tizim darajasidagi qaytarilmas buzilishlar majmuasi sifatida talqin qilinadi [4]. Hujayra o'limining asosiy turlari — apoptoz, nekroz va autofagiya — turli sharoitlarda faollashib, organizmning umumiy hayotiy barqarorligini izdan chiqaradi [5]. Mitoxondrial disfunktsiya, oksidlovchi stressning kuchayishi va yallig'lanish mediatorlarining haddan tashqari aktivatsiyasi ushbu jarayonlarning markaziy patobiologik bo'g'inlarini tashkil etadi [6].

Tizimli darajada o'limning rivojlanishi homeostazning izdan chiqishi, metabolik kollaps, kislorod yetishmovchiligi, yurak-qon tomir va nafas tizimlarining funksional yetishmovchiligi bilan bog'liq bo'ladi [7]. Organizmda sodir bo'ladigan ushbu uzviy o'zgarishlar hayot faoliyatining sekin-asta so'nishiga olib keladi va natijada butun tizimning qaytarilmas to'xtashi yuzaga keladi [8].

Falsafiy yondashuv esa o'limni biologik jarayon sifatida emas, balki hayotning mazmuni, sub'ektivlik, shaxsiyat barqarorligi va mavjudlikning chegaralari bilan bog'liq murakkab fenomen sifatida talqin qiladi [9]. Insonning o'lim haqidagi tasavvurlari uning dunyoqarashi, qadriyatlar va axloqiy qarashlarini shakllantiruvchi muhim omil bo'lib xizmat qiladi [2]. Shu jihatdan, o'limning mazmuni biologik faktlar bilan chegaralanmay, balki ontologik va epistemologik kategoriyalar bilan boyiydi [3].

Tibbiyotning rivojlanishi, xususan reanimatsiya texnologiyalari va hayotni uzaytirish imkoniyatlari o'limning ilmiy mezonlarini qayta ko'rib chiqishga sabab bo'ldi [4]. Miyaning o'limi, yurak faoliyatining to'xtashi va hayotiy funktsiyalarning sun'iy qo'llab-quvvatlanishi kabi tushunchalar tibbiyotda o'limni aniqlash mezonlarining evolyutsiyasiga olib keldi [5]. Bu jarayon o'limning nafaqat biologik, balki axloqiy va huquqiy talqinlarini ham kengaytirdi [6].

Shu bilan birga, o'limni o'rganishda falsafiy refleksiya va biologik dalillarning uyg'unlashuvi zarur bo'lib, bu yondashuv o'limga doir ilmiy, klinik va axloqiy qarorlarni yanada asosli qilishga xizmat qiladi [7]. Integrativ yondashuv hayot va o'lim chegaralarini aniqroq belgilash, o'limni aniqlash mezonlarini takomillashtirish va inson hayotining qiymatini chuqurroq anglash imkonini beradi [9].

Materiallar va metodlar

Ushbu tadqiqot o'limning biologik mexanizmlari va uning falsafiy mazmunini tizimli va integrativ yondashuv asosida o'rganishga qaratilgan. Tadqiqot materiali sifatida zamonaviy biologiya, tibbiyot, fiziologiya, patologiya va molekulyar biologiya bo'yicha ilmiy adabiyotlar va maqolalar tahlil qilindi. Xususan, hujayra o'limining asosiy shakllari — apoptoz, nekroz, autofagiya — va ularning molekulyar mexanizmlari, mitoxondrial disfunktsiya, oksidlovchi stress va yallig'lanish jarayonlari o'rganildi. Shuningdek, organizm tizimlarida o'limga olib keluvchi homeostatik buzilishlar, metabolik yetishmovchilik va kardiovaskulyar hamda nevrodegenerativ o'zgarishlar ham tahlil ob'ektiga kiritildi.

Metodologik yondashuv ikki asosiy qismdan iborat. Biologik qismda kontseptual tahlil va sintez metodi qo'llanilib, hujayra va tizim darajasidagi o'lim mexanizmlari bir-biri bilan bog'liq

jarayonlar kontekstida ko'rib chiqildi. Falsafiy qismda fenomenologik va analitik metodlar orqali o'limning ontologik, epistemologik va etik jihatlarini tahlil qilindi. Ushbu yondashuv o'limni nafaqat biologik hodisa, balki inson hayoti va mavjudlik mazmuni bilan bog'liq murakkab fenomen sifatida tushunishga imkon yaratdi.

Tadqiqotning eksperimental qismi mavjud ilmiy tadqiqot natijalariga tayanib, hujayra va organizm darajasidagi biologik jarayonlarni tasniflash va ularni integratsiyalashga yo'naltirilgan.

Ushbu yondashuv o'limning molekulyar, hujayraviy, to'qima va tizim darajasidagi mexanizmlarini kompleks tarzda tushuntirishga imkon berdi. Shu bilan birga, falsafiy tafakkur o'limni shaxsiyat, mavjudlik va hayotning qiymati bilan bog'liq nuqtai nazardan yoritdi.

Natijalar va ularning tahlili o'lim fenomenining ko'p qatlamli tabiati, biologik jarayonlar va falsafiy konsepsiyalar o'rtasidagi uzviy bog'liqlikni aniqlashga qaratilgan. Ushbu metodik yondashuv nafaqat nazariy, balki klinik va etik qarorlarni shakllantirishda ham muhim ahamiyatga ega. Tadqiqot natijalari o'limni chuqurroq tushunish va uni turli fanlar nuqtai nazaridan baholash imkonini beradi.

Natijalar va ularning muhokamasi

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, o'lim fenomeni molekulyar, hujayraviy va tizim darajasidagi o'zaro bog'liq jarayonlar majmuasi sifatida yuzaga keladi. Hujayra darajasida apoptoz va nekroz jarayonlari organizmning fiziologik va patologik sharoitlariga mos ravishda faollashadi. Apoptoz hujayralarning tartibli va dasturlangan o'limini ta'minlash, nekroz hujayralarning patologik va nazoratdan tashqari yo'qolishiga olib keladi. Autofagiya jarayonlari esa hujayra metabolizmini boshqarish va stress sharoitida hayotiy funksiyalarni saqlashda muhim rol o'ynaydi. Shu bilan birga, mitoxondrial disfunktsiya va oksidlovchi stressning kuchayishi hujayra energetik tizimlarining buzilishini tezlashtiradi va o'lim jarayonini faollashtiruvchi omil sifatida xizmat qiladi.

Tizimli darajada, homeostazning izdan chiqishi, metabolik kollaps va yurak-qon tomir tizimlarining disfunktsiyasi o'lim jarayonini tezlashtiruvchi asosiy omillar sifatida aniqlangan.

Ushbu jarayonlar ko'p tizimli o'zgarishlar va kaskadlashgan signal yo'llari orqali organizmning butunlay funksional faoliyatini to'xtatadi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, biologik o'lim yagona jarayon sifatida emas, balki ko'p bosqichli va integrativ fenomen sifatida yuzaga keladi, bu esa o'limni kompleks tarzda tushunishga imkon beradi.

Falsafiy nuqtai nazardan olingan natijalar o'limning nafaqat biologik hodisa, balki shaxsiyat va hayotiy mazmun bilan bog'liq konsepsiya ekanligini ko'rsatadi. O'limning ontologik va epistemologik talqinlari, shuningdek hayotning qiymati, sub'ektivlik va shaxsiy mavjudlik bilan bog'liq falsafiy masalalar biologik jarayonlar bilan uzviy bog'langan. Tadqiqot shuni namoyon qildi-ki, o'limni faqat fiziologik nuqtai nazardan o'rganish uning to'liq mazmunini tushunishga yetarli emas, balki uni falsafiy refleksiya bilan uyg'unlashtirish zarur.

Tahlil natijalari shuni ko'rsatdiki, o'lim mexanizmlarining molekulyar va hujayraviy xususiyatlarini o'rganish, shuningdek, tizimli o'zgarishlarni hisobga olish, nafaqat fundamental biologik bilimlarni, balki klinik amaliyotda o'limni aniqlash va hayotni qo'llab-quvvatlash choralari optimallashtirishga yordam beradi. Shu nuqtai nazardan, integrativ yondashuv o'limni ilmiy, klinik va etik jihatdan chuqurroq tushunishga imkon yaratadi.

O'lim fenomenining falsafiy va biologik jihatlarini birlashtirish, shuningdek, o'limni aniqlash mezonlarini biologik dalillar va axloqiy-etik refleksiya bilan uyg'unlashtirish, kelajak tadqiqotlari va tibbiyot amaliyoti uchun muhim ahamiyatga ega ekanligi tadqiqot natijalaridan

kelib chiqadi. Tadqiqot shuni ko'rsatadiki, o'limning ko'p qatlamli tabiatini hisobga olgan holda, yangi biologik markerlar va falsafiy-etik konsepsiyalarni ishlab chiqish zarur.

Umuman olganda, tadqiqot o'limni faqat biologik hodisa sifatida emas, balki inson hayoti, shaxsiy mavjudlik va jamiyat bilan uzviy bog'liq murakkab fenomen sifatida tushunish zarurligini namoyon qiladi. Shu bilan birga, natijalar o'limni ilmiy, klinik va falsafiy jihatdan baholashning integrativ modelini yaratish imkoniyatlarini ko'rsatadi va kelajakda ushbu yo'nalishda qo'shimcha eksperimental va konseptual tadqiqotlar olib borishni talab qiladi.

Xulosalar

Ushbu tadqiqot o'lim fenomenini biologik mexanizmlar va falsafiy mazmun nuqtai nazaridan integrativ yondashuv bilan tahlil qildi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, o'lim yagona hodisa sifatida emas, balki molekulyar, hujayraviy, to'qima va tizim darajasidagi ko'p bosqichli jarayonlar majmuasi sifatida yuzaga keladi. Apoptoz, nekroz va autofagiya kabi hujayra o'limi mexanizmlari, mitoxondrial disfunktsiya, oksidlovchi stress va yallig'lanish jarayonlari o'limning molekulyar asoslarini tashkil etadi. Shu bilan birga, homeostazning izdan chiqishi, metabolik kollaps va kardiovaskulyar hamda nevrodegenerativ o'zgarishlar o'lim jarayonining tizimli bosqichlarini belgilaydi.

Falsafiy tahlil natijalari o'limni faqat biologik hodisa sifatida emas, balki shaxsiyat, mavjudlik va hayotiy mazmun bilan bog'liq murakkab fenomen sifatida tushunish zarurligini ko'rsatadi. O'limning ontologik va epistemologik talqinlari, shuningdek hayotning qiymati va sub'ektivlik bilan bog'liq masalalar, biologik jarayonlar bilan uzviy bog'langan bo'lib, o'limni to'liq anglash uchun integrativ yondashuv zarurligini ta'kidlaydi.

Tadqiqot shuni namoyon qildiki, o'limni biologik va falsafiy jihatdan uyg'unlashtirish nafaqat fundamental ilmiy bilimlarni chuqurlashtirishga, balki klinik amaliyotda o'limni aniqlash va hayotni qo'llab-quvvatlash choralarini yanada asosli va etik jihatdan maqbul tarzda amalga oshirishga yordam beradi. Shu jihatdan, o'lim fenomenini integrativ tahlil qilish kelajak tadqiqotlari va tibbiyot amaliyoti uchun muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega.

Natijalar shuni ko'rsatadiki, o'limni o'rganishda biologik markerlar, klinik mezonlar va falsafiy-etik konsepsiyalarni uyg'unlashtirish zarur. Bu yondashuv o'limni nafaqat nazariy nuqtai nazardan, balki inson hayotini baholash, axloqiy va klinik qarorlar qabul qilish kontekstida ham chuqurroq tushunishga imkon beradi.

Umuman olganda, tadqiqot o'limni ko'p qatlamli, murakkab va integrativ fenomen sifatida ko'rib chiqish zarurligini tasdiqlaydi. Biologik mexanizmlar va falsafiy tafakkur o'rtasidagi uyg'unlik o'limni tushunishning ilmiy, klinik va etik jihatdan muhim asosini yaratadi hamda kelajakdagi izlanishlar uchun yo'l xaritasi sifatida xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Chen, Qi, et al. *"The independence of and associations among apoptosis, autophagy, and necrosis."* *Signal Transduction and Targeted Therapy*, 2018. DOI: 10.1038/s41392-018-0018-5. [PubMed Central](#)
2. Takács-Vellai, Krisztina. *"Apoptosis and Autophagy, Different Modes of Cell Death: How to Utilize Them to Fight Diseases?"* *International Journal of Molecular Sciences*, 2023. DOI: 10.3390/ijms241411609. [PubMed Central](#)
3. Chen, Xinyao, et al. *"Mitophagy in Cell Death Regulation: Insights into Mechanisms and Disease Implications."* *Biomolecules*, 2024. DOI: 10.3390/biom14101270. [mdpi.com](#)

4. Zhu, C.-L., Yao, R.-Q., Li, L.-X., et al. “*Mechanism of Mitophagy and Its Role in Sepsis Induced Organ Dysfunction.*” *Frontiers in Cell and Developmental Biology*, 2021. DOI: 10.3389/fcell.2021.664896. [Frontiers](#)
5. Vérres, Elisha, et al. “*Bench-to-bedside review: Mitochondrial injury, oxidative stress and apoptosis — there is nothing more practical than a good theory.*” *Critical Care*, 2008. PubMed ID: 18341705. [PubMed](#)
6. “Redox homeostasis, oxidative stress and mitophagy.” *Mitochondrion Research Society / Elsevier review*. PubMed. [PubMed](#)
7. Vasilyeva, V. L. “*Медицина и философия о жизни, смерти и бессмертии.*” Медицинские интернет-конференции, Саратовский государственный медицинский университет им. В. И. Разумовского. [medconfer.com](#)
8. Anikeeva, E. N., Taravkov, K. V. “*Осмысление смерти человека в философии стоиков и трансгуманистов: сравнительный анализ.*” Российский университет дружбы народов, 2023. [repository.rudn.ru](#)
9. “Русская философия. Энциклопедия. СМЕРТЬ.” Энциклопедия русской философии (онлайн-ресурс). [philosophy.niv.ru](#)