



**TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI
JANUBIY OROLBO‘YI TIBBIYOT JURNALI**

2 - TOM, 1 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

UDK 616.831-005.1:551.5:537.86

**OROLBO‘YI MINTAQASIDA GEOMAGNIT FAOLLIK, HAVO HARORATI VA
ATMOSFERA BOSIMINING INSULT RIVOJLANISHIGA BIRGALIKDAGI TA‘SIRI**

Xudayberganov Nurmamat Yusupovich

Urganch davlat tibbiyot instituti Asab kasalliklari, tibbiyot psixologiyasi va psixoterapiya kafedrası
mudiri, t.f.n., dotsent,

e-mail: hnurmamat@mail.ru

(ORCID: 0009-0008-6744-0517)



Kilichev Ibadulla Abdullayevich

Urganch davlat tibbiyot instituti Asab kasalliklari, tibbiyot psixologiyasi va psixoterapiya kafedrası
professori, t.f.d.

e-mail: qlichev@mail.ru

(ORCID: 0009-0009-3219-5539)



ANNOTATSIYA

Orolbo‘yi mintaqasida geomagnit faollik, havo harorati va atmosfera bosimining insult yuzaga kelishi bilan mustaqil hamda kombinatsiyalangan bog‘liqligini baholash. Tadqiqotga 2023-yilda Xorazm viloyatida insult tashxisi bilan davolangan 897 nafar bemor kiritildi. Sutkalik havo harorati, atmosfera bosimi va geomagnit faollik ko‘rsatkichlari insult holatlari bilan taqqoslandi. Geomagnit faollik Kp indeksi asosida baholandi. Omillarning alohida va kombinatsiyalangan ta‘siri korrelyatsion tahlil yordamida o‘rganildi. Harorat va insult chastotasi o‘rtasida chiziqli bo‘lmagan bog‘liqlik kuzatildi. Insultlarning 31,7% $>35^{\circ}\text{C}$, 29,9% esa $<0^{\circ}\text{C}$ sharoitida qayd etildi; mos ravishda $r=0,35$ ($p=0,001$) va $r=-0,28$ ($p=0,002$) ni tashkil etdi. Atmosfera bosimi >1020 mbar bo‘lgan sharoitda insultlarning 43,5% qayd etildi. Kuchli geomagnit faollik ($Kp\geq 6$) insult chastotasi bilan sezilarli bog‘liq bo‘ldi



TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 1 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

($r=0,41$; $p=0,001$). Eng kuchli assotsiatsiya $>35^{\circ}\text{C}$ va $Kp \geq 6$ kombinatsiyasida kuzatildi ($r=0,55$; $p<0,001$). <980 mbar va $Kp \geq 6$ kombinatsiyasida ham sezilarli bog'liqlik aniqlandi ($r=0,48$; $p<0,001$). Orolbo'yi mintaqasida ekstremal harorat, atmosfera bosimi va yuqori geomagnit faollik insult holatlari bilan bog'liq bo'lib, ushbu omillarning kombinatsiyasi kuchliroq assotsiatsiyalar bilan tavsiflandi. Natijalar insultning ekologik triggerlarini baholashda meteorologik va geomagnit omillarning birgalikdagi ta'sirini hisobga olish zarurligini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: insult, geomagnit faollik, Kp indeksi, havo harorati, atmosfera bosimi, Orolbo'yi.

СОВМЕСТНОЕ ВЛИЯНИЕ ГЕОМАГНИТНОЙ АКТИВНОСТИ, ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА И АТМОСФЕРНОГО ДАВЛЕНИЯ НА РАЗВИТИЕ ИНСУЛЬТА В ПРИАРАЛЬСКОМ РЕГИОНЕ

Худайберганов Нурмамат Юсупович

Заведующий кафедрой нервных болезней, медицинской психологии и психотерапии
Ургенчского государственного медицинского института, кандидат медицинских наук, доцент

e-mail: hnurmamat@mail.ru

(ORCID: 0009-0008-6744-0517)

Киличев Ибадулла Абдуллаевич

Профессор кафедры нервных болезней, медицинской психологии и психотерапии
Ургенчского государственного медицинского института, доктор медицинских наук

e-mail: glichev@mail.ru

(ORCID: 0009-0009-3219-5539)

АННОТАЦИЯ

Оценить независимую и комбинированную связь геомагнитной активности, температуры воздуха и атмосферного давления с возникновением инсульта в Приаральском регионе. В исследование были включены 897 пациентов с диагнозом инсульта, проходивших лечение в Хорезмской области в 2023 году. Суточные показатели температуры воздуха, атмосферного давления и геомагнитной активности сравнивались с случаями инсульта. Геомагнитная активность оценивалась на основе индекса Kp. Отдельное и комбинированное влияние факторов изучалось с помощью корреляционного анализа. Наблюдалась нелинейная связь между температурой воздуха и частотой инсульта. 31,7% случаев инсульта зарегистрировано при температуре $>35^{\circ}\text{C}$, 29,9% — при температуре $<0^{\circ}\text{C}$; соответственно $r=0,35$ ($p=0,001$) и $r=-0,28$ ($p=0,002$). При атмосферном давлении >1020 мбар зарегистрировано 43,5% случаев инсульта. Сильная геомагнитная активность ($Kp \geq 6$) была достоверно связана с частотой инсульта ($r=0,41$; $p=0,001$). Наиболее сильная ассоциация наблюдалась при сочетании температуры $>35^{\circ}\text{C}$ и $Kp \geq 6$ ($r=0,55$; $p<0,001$). Значимая связь также выявлена при сочетании <980 мбар и $Kp \geq 6$ ($r=0,48$; $p<0,001$). В Приаральском регионе экстремальная температура, атмосферное давление и высокая геомагнитная активность связаны со случаями инсульта, при этом комбинация этих факторов характеризуется более сильными ассоциациями. Результаты показывают необходимость учитывать совместное влияние метеорологических и геомагнитных факторов при оценке экологических триггеров инсульта.

Ключевые слова: инсульт, геомагнитная активность, индекс Kp, температура воздуха, атмосферное давление, Приаральский регион.



**TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI
JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI**

2 - TOM, 1 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

**THE COMBINED EFFECT OF GEOMAGNETIC ACTIVITY, AIR TEMPERATURE AND
ATMOSPHERIC PRESSURE ON STROKE DEVELOPMENT IN THE ARAL SEA
REGION**

Nurmamat Yusupovich Khudayberganov

Head of the Department of Neurology, Medical Psychology and Psychotherapy, Urgench State
Medical Institute, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor

e-mail: hnurmamat@mail.ru

(ORCID: 0009-0008-6744-0517)

Ibadulla Abdullaevich Kilichev

Professor of the Department of Neurology, Medical Psychology and Psychotherapy, Urgench State
Medical Institute, Doctor of Medical Sciences

e-mail: qlichev@mail.ru

(ORCID: 0009-0009-3219-5539)

ABSTRACT

To evaluate the independent and combined association of geomagnetic activity, air temperature, and atmospheric pressure with stroke occurrence in the Aral Sea region. The study included 897 patients diagnosed with stroke who were treated in the Khorezm region in 2023. Daily air temperature, atmospheric pressure, and geomagnetic activity parameters were compared with stroke cases. Geomagnetic activity was assessed based on the Kp index. The separate and combined effects of the factors were studied using correlation analysis. A nonlinear association was observed between temperature and stroke frequency. 31.7% of strokes were recorded at temperatures $>35^{\circ}\text{C}$, and 29.9% at temperatures $<0^{\circ}\text{C}$; the corresponding values were $r=0.35$ ($p=0.001$) and $r=-0.28$ ($p=0.002$). 43.5% of stroke cases were recorded under atmospheric pressure >1020 mbar. Strong geomagnetic activity ($K_p \geq 6$) was significantly associated with stroke frequency ($r=0.41$; $p=0.001$). The strongest association was observed for the combination of temperature $>35^{\circ}\text{C}$ and $K_p \geq 6$ ($r=0.55$; $p<0.001$). A significant association was also identified for the combination of <980 mbar and $K_p \geq 6$ ($r=0.48$; $p<0.001$). In the Aral Sea region, extreme temperature, atmospheric pressure, and high geomagnetic activity are associated with stroke cases, and the combination of these factors is characterized by stronger associations. The results indicate the need to consider the combined effects of meteorological and geomagnetic factors when assessing environmental triggers of stroke.

Keywords: stroke, geomagnetic activity, Kp index, air temperature, atmospheric pressure, Aral Sea region.

KIRISH

Insult global miqyosda o'lim va uzoq muddatli nogironlikning asosiy sabablaridan biri bo'lib qolmoqda. Global Burden of Disease (GBD) 2021 ma'lumotlariga ko'ra, 2021-yilda dunyoda 11,9 million yangi insult holati va 7,3 million insult bilan bog'liq o'lim qayd etilgan, insult bilan yashayotgan bemorlar soni esa 93,8 millionga yetgan. Insult bilan bog'liq kasallik yukining katta qismi past va o'rta daromadli mamlakatlarga to'g'ri keladi: 2021-yilda yangi insultlarning 83,3%, insult bilan bog'liq o'limlarning 87,2% aynan ushbu mamlakatlarda qayd etilgan [1]. Arterial gipertenziya, qandli diabet, dislipidemiya, chekish, semizlik va boshqa metabolik hamda yurak-qon tomir xavf omillari insult rivojlanishida yetakchi o'rin tutadi. Shu bilan birga, zamonaviy epidemiologik tadqiqotlarda tashqi muhit omillarining insultning qisqa muddatli triggerlari sifatidagi roli ham tobora ko'proq o'rganilmoqda. Xususan, havo harorati, atmosfera bosimi va namligi, havo ifloslanishi hamda boshqa ekologik omillar insult xavfining o'zgarishi bilan bog'liq bo'lishi mumkin [1-3].



TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 1 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

Atrof-muhit harorati insult bilan eng ko'p o'rganilgan meteorologik omillardan biridir. 20 ta epidemiologik tadqiqotni qamrab olgan sistematik sharh va meta-tahlilda ekstremal issiq harorat insult bilan kasallanish xavfining 10% ga (RR 1,10; 95% CI 1,02–1,18), sovuq harorat esa 33% ga (RR 1,33; 95% CI 1,17–1,51) oshishi bilan bog'liq bo'lgan [2]. Ushbu natijalar harorat va insult o'rtasidagi munosabat oddiy chiziqli xarakterga ega emasligini va ekstremal harorat sharoitlari alohida ahamiyat kasb etishini ko'rsatadi. Biroq ta'sirning yo'nalishi va kuchi geografik hudud, mahalliy iqlim, insult turi va harorat ekspozitsiyasini aniqlash usuliga qarab sezilarli farq qilishi mumkin [2,4].

Atmosfera bosimining insult bilan bog'liqligi bo'yicha dalillar esa nisbatan ziddiyatlidir. 314 385 bemorni qamrab olgan sistematik sharh va meta-tahlilda atmosfera bosimining mutlaq qiymati bilan ishemik insult, intraserebral qon quyilishi yoki subaraxnoidal qon quyilishi o'rtasida barqaror umumiy assotsiatsiya aniqlanmagan [3]. Biroq ayrim individual tadqiqotlarda atmosfera bosimining qisqa muddatli o'zgarishlari insultning ayrim turlari bilan bog'liq bo'lgan. Masalan, Shotlandiyada 6389 nafar insultli bemor ishtirokidagi tadqiqotda oldingi 48 soat davomida atmosfera bosimining pasayishi gemorragik insult sababli hospitalizatsiyalar ko'payishi bilan bog'langan [5]. Boshqa tadqiqotda esa atmosfera bosimining pasayishi chuqur intraserebral qon quyilishi bilan assotsiatsiyalangan [6]. Bu farqlar atmosfera bosimining ta'siri uning mutlaq qiymatidan tashqari, o'zgarish tezligi, insult subtipi va hududiy meteorologik sharoitlarga ham bog'liq bo'lishi mumkinligini ko'rsatadi. Geomagnit faollikning yurak-qon tomir va serebrovaskulyar kasalliklar bilan bog'liqligi kamroq o'rganilgan, biroq ushbu yo'nalishda ham epidemiologik dalillar mavjud. Shaposhnikov va hammualliflar Moskva shahrida 1096 ta insult holatini tahlil qilib, insult sababli hospitalizatsiyalar havo harorati, sutkalik harorat amplitudasi va geomagnit faollik bilan bog'liqligini ko'rsatgan. Geomagnit bo'ronlar davrida insult uchun nisbiy xavf 1,25 ni (95% CI 1,10–1,42) tashkil qilgan [7]. So'nggi sharhlarda ham geomagnit faollik va yurak-qon tomir hodisalari o'rtasida assotsiatsiyalar qayd etilgani, biroq mavjud tadqiqotlar metodologiyasi va natijalari sezilarli geterogenlikka ega ekanligi ta'kidlanmoqda [8].

Mazkur masala Orolbo'yi mintaqasi uchun ayniqsa dolzarbdir. Xorazm O'zbekistonning shimoli-g'arbiy qismida, Amudaryoning quyi oqimida joylashgan bo'lib, hudud keskin kontinental va qurg'oqchil iqlim bilan tavsiflanadi. Mintaqada qishki harorat -20°C gacha pasayishi, yozda esa $+45^{\circ}\text{C}$ gacha ko'tarilishi mumkin [9]. Orolbo'yi hududida sutkalik harorat amplitudasining sezilarli o'zgaruvchanligi ham qayd etilgan [10]. O'zbekiston bo'yicha zamonaviy ekologik ma'lumotlar ham ekstremal issiq kunlar sonining ortayotganini, bu o'sish ayniqsa Orolbo'yi va Amudaryoning quyi oqimida yaqqol ekanligini ko'rsatadi [11].

Shunday qilib, mavjud dalillar harorat, atmosfera bosimi va geomagnit faollikning insult bilan bog'liq bo'lishi mumkinligini ko'rsatsa-da, natijalar geografik va iqlim sharoitlariga qarab farqlanadi. Ayniqsa keskin kontinental Orolbo'yi sharoitida ushbu omillarning mustaqil va kombinatsiyalangan ta'siri yetarlicha o'rganilmagan. Ekstremal meteorologik sharoitlarning geomagnit faollik bilan bir vaqtda kuzatilishi insult yuzaga kelishi bilan kuchliroq assotsiatsiyaga ega bo'lishi mumkinligi alohida tekshirishni talab qiladi. Shu munosabat bilan ushbu tadqiqotning maqsadi Orolbo'yi mintaqasida geomagnit faollik, atrof-muhit harorati va atmosfera bosimining insult yuzaga kelishi bilan mustaqil hamda birgalikdagi bog'liqligini o'rganishdan iborat.

MATERIAL VA METODLAR

2.1. Tadqiqot dizayni va populyatsiyasi

Ushbu bir markazli prospektiv kogort tadqiqoti 2023-yil 1-yanvardan 31-dekabrgacha Xorazm viloyatida o'tkazildi. Klinik ma'lumotlar hududdagi ixtisoslashtirilgan tibbiyot muassasalarining statsionar va ambulator registrlaridan olindi. Har bir kalendar kun uchun insult holatlari soni qayd etilib, meteorologik va geomagnit ko'rsatkichlar bilan sana bo'yicha solishtirildi. Dastlab insult tashxisi bilan 931 ta holat qayd etildi. Takroriy epizodlar va dublikatlar chiqarilgach, yakuniy tahlilga 897 nafar bemor kiritildi. Ishemik insult, gemorragik insult va subaraxnoidal qon



TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 1 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

quyilishi ICD-10 mezonlari asosida aniqlanib, KT yoki MRT yordamida tasdiqlandi. Tadqiqotga klinik va instrumental ma'lumotlari hamda asosiy komorbid holatlar to'g'risidagi ma'lumotlari to'liq bo'lgan bemorlar kiritildi. Markaziy asab tizimining yallig'lanish, autoimmun yoki neoplastik kasalliklari, boshqa etiologiyali demensiya, og'ir dekompensatsiyalangan somatik kasalliklar hamda yetarli klinik yoki geofizik ma'lumotlari bo'lmagan holatlar chiqarib tashlandi.

2.2. Meteorologik va geomagnit ma'lumotlar

Meteorologik ma'lumotlar Xorazm viloyati Gidrometeorologiya va atrof-muhit monitoringi xizmatidan olindi. Sutkalik havo harorati ($^{\circ}\text{C}$), atmosfera bosimi (hPa), nisbiy namlik (%), shamol tezligi (m/s) va quyosh nuri davomiyligi (soat) tahlil qilindi. Sutkalik ko'rsatkichlar mahalliy vaqt bo'yicha 24 soatlik kuzatuvlarning o'rtacha qiymati sifatida hisoblandi. Havo harorati <0 , $0-20$, $20-35$ va $>35^{\circ}\text{C}$; atmosfera bosimi <980 , $980-1000$, $1000-1020$ va >1020 hPa diapazonlariga ajratildi. Nisbiy namlik <40 , $40-60$, $60-80$ va $>80\%$; shamol tezligi esa $0-2$, $3-5$, $6-8$ va >8 m/s kategoriyalarida baholandi. Geomagnit faollik NOAA Space Weather Prediction Center ma'lumotlari asosida Kp indeksi yordamida baholandi. Kp=0-2 tinch holat, Kp=3-4 kuchsiz buzilish, Kp=5 mo'tadil, Kp=6-7 kuchli va Kp=8-9 ekstremal geomagnit faollik sifatida tasniflandi. Kp indeksining har 3 soatlik qiymatlaridan sutkalik o'rtacha ko'rsatkich hisoblandi.

2.3. Natija ko'rsatkichlari va kombinatsiyalangan ekspozitsiyalar

Birlamchi natija ko'rsatkichi har bir kalendar kunda qayd etilgan insult holatlarining umumiy soni bo'ldi. Ishemik insult, gemorragik insult va subaraxnoidal qon quyilishi alohida klinik shakllar sifatida qayd etildi. Geomagnit va meteorologik omillarning kombinatsiyalangan ta'siri ikki yo'nalishda baholandi: geomagnit faollik $\times$ harorat va geomagnit faollik $\times$ atmosfera bosimi. Ular mos ravishda geomagnit-termik sinergizm (GTS) va geomagnit-barometrik rezonans (GBR) sifatida belgilandi.

GTS indeksi quyidagicha hisoblandi:

$$\text{GTS} = (\Delta T/20) \times Kp \times I_{\text{mavsum}},$$

bu yerda ΔT — 24 soatlik harorat o'zgarishi, Kp — geomagnit faollik indeksi, I_{mavsum} — mavsumiy koeffitsiyent (qish=1,5; yoz=1,2).

GBR indeksi:

$$\text{GBR} = (\Delta P/15) \times Kp \times I_{\text{balandlik}},$$

bu yerda ΔP — 12 soatlik atmosfera bosimi o'zgarishi, $I_{\text{balandlik}}$ — hududning dengiz sathidan balandlik koeffitsiyenti. Indeksar $<3,0$ bo'lganda past, $3,0-5,0$ oralig'ida o'rtacha va $>5,0$ bo'lganda kritik yuqori xavf sifatida baholandi.

2.4. Statistik tahlil

Statistik tahlil IBM SPSS Statistics 28.0 va R 4.2.1 dasturlarida bajarildi. Ma'lumotlarning normal taqsimlanishi Shapiro-Vilk testi bilan tekshirildi. Parametrik ma'lumotlar Student t-testi yoki ANOVA, parametrik bo'lmagan ma'lumotlar Kruskal-Vallis testlari yordamida taqqoslandi. Meteorologik va geomagnit ko'rsatkichlarning insult chastotasi bilan bog'liqligi Person korrelyatsiya tahlili orqali baholandi. Ko'p martalik taqqoslashlar uchun Bonferroni tuzatmasidan foydalanildi va $p<0,05$ statistik ahamiyatlilik mezoni sifatida qabul qilindi.

NATIJALAR

3.1. Tadqiqot populyatsiyasining xususiyatlari

Yakuniy tahlilga ko'ra bemorlarning o'rtacha yoshi taxminan 60 yosh bo'lib, asosiy komorbid holatlar arterial gipertenziya, ateroskleroz va qandli diabetdan iborat edi. Ishemik insult guruhlarida arterial gipertenziya bilan birga kelgan holatlar eng katta ulushni tashkil qilgan. Bemorlarning asosiy klinik-demografik xususiyatlari va insult turlari 1-jadvalda keltiriladi.



TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI
JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 1 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

1-jadval

Ko'rsatkich	n (%)	O'rtacha yosh, yil
Yakuniy tahlilga kiritilgan bemorlar	897	—
Ishemik insult + ateroskleroz	203 (21,81)	$59 \pm 1,2$
Ishemik insult + qandli diabet	32 (3,44)	$55 \pm 1,5$
Ishemik insult + arterial gipertenziya	263 (28,25)	$60 \pm 1,1$
Ishemik insult + ateroskleroz + qandli diabet	31 (3,33)	$61 \pm 1,4$
Ishemik insult + arterial gipertenziya + ateroskleroz	99 (10,63)	$62 \pm 1,3$
Ishemik insult + arterial gipertenziya + qandli diabet	105 (11,28)	$58 \pm 1,3$
Ishemik insult + arterial gipertenziya + ateroskleroz + qandli diabet	36 (3,87)	$63 \pm 1,2$
Gemorragik insult + arterial gipertenziya	28 (3,01)	$64 \pm 1,1$
Ventrikulyar gemorragik insult	41 (4,40)	$65 \pm 1,0$
Subaraxnoidal qon quyilishi	28 (3,01)	$63 \pm 0,9$
Insult bilan bog'liq o'lim	65 (6,98)	$65 \pm 0,8$
Dastlabki jami	931 (100)	$60 \pm 1,2$

3.2. Insult holatlarining vaqt bo'yicha taqsimlanishi

Insult holatlari yil davomida bir xil taqsimlanmadi. Dastlabki registr ma'lumotlarida eng yuqori oylik ko'rsatkich avgustda (102 holat), undan keyin mayda (93 holat), noyabrda (86 holat), yanvar va mart oylarida esa 84 tadan holat qayd etilgan. Eng past ko'rsatkichlar oktabr (56 holat), iyul (58 holat) va iyunda (62 holat) kuzatilgan.

3.3. Meteorologik va geomagnit sharoitlar

Kuzatuv davrida meteorologik ko'rsatkichlar sezilarli mavsumiy o'zgaruvchanlikni namoyon etdi. Harorat bo'yicha 78 kun $<0^{\circ}\text{C}$, 142 kun $0-20^{\circ}\text{C}$, 107 kun $20-35^{\circ}\text{C}$ va 38 kun $>35^{\circ}\text{C}$ diapazoniga to'g'ri keldi. Atmosfera bosimining 980–1020 mbar oralig'idagi qiymatlari yilning 279 kunini (76,5%) tashkil etdi, ekstremal past va yuqori bosim davrlari esa kamroq kuzatildi. Geomagnit faollik ham yil davomida o'zgarib turdi. Kp 0–2 bo'lgan tinch geomagnit sharoit 198 kun, Kp 3–4 (112 kun), Kp 4–5 (41 kun) va Kp $\geq$ 6 bo'lgan kuchli geomagnit faollik 14 kun davomida qayd etildi.

3.4. Atrof-muhit omillarining insult bilan individual bog'liqligi

Insult chastotasi va havo harorati o'rtasida chiziqli bo'lmagan bog'liqlik kuzatildi. Insultlarning eng katta ulushi $>35^{\circ}\text{C}$ haroratda — 284 holat (31,7%) va $<0^{\circ}\text{C}$ sharoitida — 268 holat (29,9%) qayd etildi. Harorat $>35^{\circ}\text{C}$ bo'lganda insult chastotasi bilan musbat bog'liqlik ($r=0,35$; $p=0,001$), $<0^{\circ}\text{C}$ bo'lganda esa manfiy bog'liqlik aniqlandi ($r=-0,28$; $p=0,002$). $0-35^{\circ}\text{C}$ oralig'idagi bog'liqliklar statistik ahamiyatga ega emas edi. Atmosfera bosimida ham shunga o'xshash U-simon taqsimot kuzatildi. >1020 mbar sharoitida 390 ta (43,5%), <980 mbar sharoitida esa 198 ta (22,1%) insult holati qayd etildi. Past bosim diapazonida $r=-0,26$ ($p=0,005$) bo'lib, 980–1020 mbar oralig'ida statistik ahamiyatli bog'liqlik kuzatilmadi. Geomagnit faollik bo'yicha eng yuqori insult chastotasi Kp $\geq$ 6 bo'lgan kunlarda kuzatildi — 320 holat (35,7%). Ushbu diapazonda geomagnit faollik va insult chastotasi o'rtasida musbat bog'liqlik aniqlandi ($r=0,41$; $p=0,001$). Kp=0–2 sharoitida 278 holat



TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 1 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

(31,0%) qayd etilib, zaif manfiy bog'liqlik kuzatildi ($r=-0,19$; $p=0,023$). $Kp=3-5$ oralig'idagi assotsiatsiyalar statistik ahamiyatli emas edi.

3.5. Geomagnit faollik va haroratning birgalikdagi ta'siri

Geomagnit faollik va harorat birgalikda tahlil qilinganda eng kuchli bog'liqlik ekstremal meteorologik sharoitlarda kuzatildi. $>35^{\circ}\text{C}$ harorat va $Kp \geq 6$ kombinatsiyasi insult chastotasi bilan eng kuchli musbat bog'liqlikni ko'rsatdi ($r=0,55$; $p<0,001$). $<0^{\circ}\text{C}$ va $Kp \geq 6$ kombinatsiyasida ham statistik ahamiyatli bog'liqlik aniqlandi ($r=0,45$; $p=0,001$). Bundan tashqari, $>35^{\circ}\text{C}$ haroratning past geomagnit faollik ($Kp=0-2$) bilan kombinatsiyasi ham insult chastotasi bilan bog'liq edi ($r=0,30$; $p=0,005$). Aksincha, mo'tadil harorat va geomagnit faollik kombinatsiyalarida assotsiatsiyalar zaif va statistik ahamiyatsiz bo'ldi.

3.6. Geomagnit faollik va atmosfera bosimining birgalikdagi ta'siri

Atmosfera bosimi va geomagnit faollikning kombinatsiyalangan tahlilida eng kuchli assotsiatsiyalardan biri <980 mbar bosim va $Kp \geq 6$ geomagnit faollik bir vaqtda kuzatilganda aniqlandi ($r=0,48$; $p<0,001$). Ushbu sharoit 12 kun davomida kuzatilib, 60 ta insult holati qayd etilgan. Yuqori atmosfera bosimi (>1020 mbar) va past geomagnit faollik ($Kp=0-2$) kombinatsiyasi ham insult chastotasi bilan statistik ahamiyatli bog'liq bo'ldi ($r=0,35$; $p=0,002$). Aksincha, atmosfera bosimi va Kp indeksining o'rta diapazonlaridagi kombinatsiyalarda bog'liqliklar asosan statistik ahamiyatga ega emas edi.

MUHOKAMA

Ushbu tadqiqot Orolbo'yi mintaqasida insult holatlarining meteorologik va geomagnit omillar bilan bog'liqligi murakkab va chiziqli bo'lmagan xususiyatga ega ekanligini ko'rsatdi. Asosiy topilma insult holatlarining ekstremal harorat, atmosfera bosimi va yuqori geomagnit faollik sharoitlarida ko'proq kuzatilgani, shuningdek, ushbu omillarning kombinatsiyasi alohida ekspozitsiyalarga qaraganda kuchliroq assotsiatsiyalar bilan tavsiflanganidir.

Tadqiqotimizda harorat va insult o'rtasida U-simon tendensiya kuzatilib, insult holatlari ham $<0^{\circ}\text{C}$, ham $>35^{\circ}\text{C}$ sharoitlarida ko'proq qayd etildi. $>35^{\circ}\text{C}$ da insult chastotasi bilan musbat ($r=0,35$; $p=0,001$), $<0^{\circ}\text{C}$ da esa manfiy korrelyatsiya ($r=-0,28$; $p=0,002$) aniqlandi. Ushbu natijalar ekstremal haroratning serebrovaskulyar xavf bilan bog'liqligini ko'rsatgan oldingi tadqiqotlar bilan umumiy jihatdan mos keladi. Wen va hammualliflarning 20 ta tadqiqotni qamrab olgan meta-tahlilida ekstremal issiq sharoit insult bilan kasallanish xavfining 10% ga oshishi bilan bog'langan ($RR=1,10$; 95% CI: 1,02–1,18) [12].

Atmosfera bosimi bo'yicha ham chiziqli bo'lmagan tendensiya kuzatilib, tadqiqotimizda insult holatlarining eng katta ulushi >1020 mbar sharoitida qayd etildi. Biroq mavjud xalqaro ma'lumotlar atmosfera bosimi va insult o'rtasidagi bog'liqlik bo'yicha bir xil xulosaga kelmagan. Cao va hammualliflarning 314 385 bemorni qamrab olgan sistematik sharhi va meta-tahlilida atmosfera bosimining mutlaq qiymati bilan ishemik insult, intraserebral qon quyilishi yoki subaraxnoidal qon quyilishi o'rtasida barqaror umumiy assotsiatsiya aniqlanmagan [13]. Aksincha, Dawson va hammualliflar 6389 nafar insultli bemorni tahlil qilib, oldingi 48 soat davomida atmosfera bosimining pasayishi gemorragik insult sababli gospitalizatsiyalar ko'payishi bilan bog'liqligini ko'rsatgan [14].

Bizning tadqiqotimizda geomagnit faollik bilan eng kuchli bog'liqlik $Kp \geq 6$ bo'lgan davrlarda kuzatildi ($r=0,41$; $p=0,001$). Bu natija geomagnit bo'ronlar va insult o'rtasidagi bog'liqlikni ko'rsatgan yirik epidemiologik tadqiqotlar bilan mos keladi. Feigin va hammualliflar 11 453 ta insult holatini tahlil qilib, geomagnit bo'ronlar insult xavfining 19% ga oshishi bilan bog'liqligini aniqlagan (95% CI: 11–27%) [15]. Shuningdek, Moskva shahrida o'tkazilgan tadqiqotda geomagnit bo'ronlar davrida insult uchun nisbiy xavf 1,25 (95% CI: 1,10–1,42) ni tashkil qilgan; mazkur tadqiqotda harorat, atmosfera bosimi va geomagnit faollik bir model doirasida baholangan [16]. Tadqiqotimizning muhim jihati meteorologik va geomagnit omillarning kombinatsiyalangan ta'sirini baholash bo'ldi. Ekstremal issiqlik va kuchli geomagnit faollik eng kuchli assotsiatsiyani ko'rsatdi



TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 1 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

($r=0,55$), ekstremal sovuq va $Kp \geq 6$ kombinatsiyasida ham sezilarli bog'liqlik aniqlandi ($r=0,45$). Shuningdek, past atmosfera bosimi va kuchli geomagnit faollik (<980 mbar + $Kp \geq 6$) birgalikda kuzatilganda $r=0,48$ ($p<0,001$) darajasidagi assotsiatsiya qayd etildi. Bu natijalar ekologik triggerlarni alohida emas, balki birgalikda baholash zarurligini ko'rsatadi. Oldingi tadqiqotlarda ham meteorologik va geomagnit omillarning bir vaqtning o'zida insult bilan bog'liqligi ko'rsatilgan [16], biroq aynan ekstremal harorat va atmosfera bosimining kuchli geomagnit faollik bilan kombinatsiyasiga oid dalillar hali cheklangan.

Tadqiqotning bir qator cheklovlarini hisobga olish zarur. Birinchidan, kuzatuv davri bir yil bilan chegaralanganligi uzoq muddatli iqlim va geomagnit sikllarni baholash imkoniyatini cheklaydi. Ikkinchidan, tadqiqot bitta geografik mintaqada olib borilganligi natijalarni boshqa iqlim zonalariga umumlashtirishni cheklashi mumkin. Uchinchidan, meteorologik va geomagnit ko'rsatkichlar individual emas, ekologik darajada baholangan. Nihoyat, korrelyatsion dizayn aniqlangan bog'liqliklarning sabab-oqibat xususiyatini tasdiqlash imkonini bermaydi. Shunga qaramay, natijalar Orolbo'yining keskin kontinental iqlim sharoitida insultning qisqa muddatli ekologik triggerlarini o'rganishda meteorologik va geomagnit omillarning nafaqat mustaqil, balki kombinatsiyalangan ta'sirini ham hisobga olish muhimligini ko'rsatadi.

Adabiyotlar

1. GBD 2021 Stroke Risk Factor Collaborators. Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990–2021: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet Neurol.* 2024;23(10):973–1003. doi:10.1016/S1474-4422(24)00369-7.
2. Yu B, et al. Association between ambient temperature and risk of stroke morbidity and mortality: a systematic review and meta-analysis. *Environ Sci Pollut Res Int.* 2023.
3. Cao Y, Wang X, Zheng D, et al. Air pressure, humidity and stroke occurrence: a systematic review and meta-analysis. *Int J Environ Res Public Health.* 2016;13(7):675.
4. Lian H, Ruan Y, Liang R, et al. Ambient temperature and stroke occurrence: a systematic review and meta-analysis. *Int J Environ Res Public Health.* 2016;13(7):698.
5. Dawson J, Weir C, Wright F, et al. Associations between meteorological variables and acute stroke hospital admissions in the west of Scotland. *Acta Neurol Scand.* 2008;117(2):85–89.
6. Morabito M, et al. Drops in barometric pressure are associated with deep intracerebral hemorrhage. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2016.
7. Shaposhnikov D, Revich B, Gurfinkel Y, Naumova E. The influence of meteorological and geomagnetic factors on acute myocardial infarction and brain stroke in Moscow, Russia. *Int J Biometeorol.* 2014;58(5):799–808. doi:10.1007/s00484-013-0660-0.
8. The influence of geomagnetic storms on the risks of developing myocardial infarction, acute coronary syndrome, and stroke: systematic review and meta-analysis. 2025.
9. Tischbein B, et al. Impact of water availability on land and water productivity: a temporal and spatial analysis of the case study region Khorezm, Uzbekistan. *Water.* 2010;2(3):668–684.
10. Roget E, Khan VM. Decadal differences of the diurnal temperature range in the Aral Sea region at the turn of the century. *Tellus A: Dynamic Meteorology and Oceanography.* 2018. doi:10.1080/16000870.2018.1513290.
11. Ministry of Ecology, Environmental Protection and Climate Change of the Republic of Uzbekistan. National State of the Environment Report: Uzbekistan. 2023.
12. Wen J, et al. Association between ambient temperature and risk of stroke morbidity and mortality: a systematic review and meta-analysis. *Brain Behav.* 2023;13:e3078. doi:10.1002/brb3.3078.



TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI
JANUBIY OROLBO‘YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 1 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

13. Cao Y, Wang X, Zheng D, et al. Air pressure, humidity and stroke occurrence: a systematic review and meta-analysis. *Int J Environ Res Public Health*. 2016;13(7):675. doi:10.3390/ijerph13070675.
14. Dawson J, Weir C, Wright F, et al. Associations between meteorological variables and acute stroke hospital admissions in the west of Scotland. *Acta Neurol Scand*. 2008;117(2):85–89. doi:10.1111/j.1600-0404.2007.00916.x.
15. Feigin VL, Parmar PG, Barker-Collo S, et al. Geomagnetic storms can trigger stroke: evidence from 6 large population-based studies in Europe and Australasia. *Stroke*. 2014;45(6):1639–1645.
16. Shaposhnikov D, Revich B, Gurfinkel Y, Naumova E. The influence of meteorological and geomagnetic factors on acute myocardial infarction and brain stroke in Moscow, Russia. *Int J Biometeorol*. 2014;58(5):799–808. doi:10.1007/s00484-013-0660-0.

