

Yuqori balandlikka parvozning organizmga ta'sirlari

Aviatsiya tibbiyoti – tibbiyot fanining bir qismi bo'lib, parvoz jarayonida balandlikka ko'tarilish bilan bog'liq bo'lgan noodatiy muhit tabiiy omillarining odam organizmiga ta'sirlarini o'rganadi.

Tezlik bilan balandlikka ko'tarilish natijasida vujudga kelgan patologik holatlarga aviatsiya tibbiyotida – balandlik kasalligi deb nomlanadi. Balandlik kasalligi 4000 metr balandlikka ko'tarilgan insonlar orasida 15-20% ni tashkil qiladi, 5000 metrga ko'tarilganda esa barcha insonlar shu kasallikka chalinadi.

Asosiy balandlik omillariga atmosfera **havosining siyrakligi** (barometrik bosimning pastligi, dekompressiya – havoning zichligini kamayishi) va shunga mos ravishda **kislorodning partial bosimini** pastlashi kabilar kiradi.

Bundan tashqari balandlikning noqulay omillariga havo haroratining va namlikning pastligi ham ta'sir qiladi.

3500 metr balandlikda atmosfera tarkibidagi kislorodning partial bosimini pasayishi kuzatiladi, 3000 metr balandlikda qon plazmasidagi bosim 55 mm simob ustunini tashkil qiladi, bu gemoglobinning 85 % kislorod bilan to'yinishini ta'minlaydi xolos.

Yuqoriga ko'tarilgan sari ushbu foiz ko'rsatkichi pasayib boradi va natijada balandlik kasalligi yuzaga keladi. Organizmi zaif bo'lgan kishilar hatto 1000 metrga ko'tarilganda ham ularda kasallik belgilari rivojlanadi.

Yuqori balandlikka parvozning xususiyatlari

Yuqoriga ko'tarilib borish jarayonida balandlik mintaqalari quyidagi ko'rsatkichlar bilan xarakterlanadi:

balandlik ortib borishi bilan atrof-muhitdagi *havo harorati* ushbu joy balandligiga mos ravishda (teskari proporsional) pastlab boradi;

balandlik yuqorilab borgan sari *barometrik bosim* pastlab boradi, ya'ni havo (atmosfera) siyraklashadi, havoning siyrakligi esa o'z navbatida atmosfera havosidagi *gazlar aralashmasining* absolyut miqdorini, shu jumladan nafas olinayotgan havodagi *kislorodning* absolyut miqdori va uning partial bosimining kamayishiga sabab bo'ladi;

yuqorilab borgan sari atmosfera havosining musaffo, quruq va siyrak bo'lib borishi natijasida quyosh spektridagi binafsha va ultrabinafsha nurlar ulushi ham ortib boradi, ya'ni *yuqori darajadagi insolyatsiya* kuzatiladi;

kutilmaganda paydo bo'luvchi *kuchli shamollar*.

Dengiz sathidan 4000 metr balandlikkacha bo'lgan hududda yomg'ir va qor ko'rinishidagi yog'inlar miqdori ko'payib boradi.

Parvoz balandligining ortishi bilan va atmosfera havosining siyraklashishi natijasida germetik bo'lmagan uchish apparatlari kabinalari va salonida havoning

barometrik bosimi, jumladan uning tarkibidagi gazlarning partsial bosimi pastlaydi. Bunda atmosfera havosidagi va nafas bilan organizmga kirayotgan kislorodning partsial bosimi kamayadi hamda qon va to'qimalardagi kislorodning zichligi pastlashadi. Organizmda kislorod tanqisligi rivojlanadi. Kislorod tanqisligi holatiga ko'proq bosh miya nerv to'qimalari va ko'z to'r pardasi nisbatan sezuvchan bo'ladi.

Balandlikning oshib borishi yoki uning ta'sirida uzoq muddat qolib ketish odamda horg'inlik, umumiy ahvolning yomonlashishi, boshda og'riq, xolsizlik, tevarak-atrofga befarqlik kabi belgilarni namoyon kiladi; diqqatni jamlash qiyinlashadi, aqliy va jismoniy layoqat pasayadi.

Balandlik 6000 metrdan oshganda kislorod tanqisligi darajasi keskin kuchayib ketadi, umumiy ahvolning yomonlashishi, xushdan ketish, hattoki o'lim bilan tugash darajasiga boradi. Tajribalar ko'rsatishicha, ba'zi insonlarda bu holat atigi 2000-3000 metr balandlikda, kislorodning partsial bosimi 115-100 mm simob ustuniga teng bo'lganda (boshlang'ich bosim 159 mm s.u.) ham yuz berishi mumkin.

Balandlik (dengiz sathidan) metrda	Atmosfera bosimi, mm.s.u.	Havo harorati	Kislorod tarkibi, %	Kislorodning partsial bosimi, mm.s.u.	Suvning qaynash harorati, S°
0	760	0	20,96	159	100,0
1000	670	-6	18,4	140	96,6
2000	593	-12	16,4	125	93,8
3000	524	-18	14,5	110	90,7
4000	462	-24	12,5	98	87,7
5000	405	-30	11,3	86	84,6
6000	354	-36	9,3	75	81,6

Izoh:

1. Harorat gradienti yer sayyorasi uchun umumiy qilib, yuqorilab borayotgan har bir kilometr balandlikda havo harorati 6 S° pastlaydi. Havo harorati yuqori bo'lgan vaqtlarda bu ko'rsatkich 8-10 gradusni tashkil etadi. Aksincha, harorat -57 S° dan past bo'lgan vaqtlarda ushbu ko'rsatkich 0 gradus, ba'zan esa musbat daraja ham bo'lishi mumkin.

2. Balandlikka ko'tarilib borishda dastlabki 3 km ichida quyosh radiatsiyasi o'rtacha hisobda har 1 km uchun 10 % oshib boradi.

Gipoksiyaning birinchi belgilaridan boshlab toki xushdan ketgungacha bo'lgan vaqt **rezerv vaqt** yoki **faol davr** deb atalib, bu davrda inson o'zini qutqarib qolish uchun ma'lum bir choralarni ko'rishga qodir bo'ladi. Balandlikning oshib borishi bilan mana shu davr, ya'ni rezerv vaqt kamayib boradi. Jumladan,

6000 metr balandlikdagi havodan nafas olinganda bu davr 30-60 minutni, 9000 metr balandlikda 1-2 minutni, 10000 metr balandlikda 30-50 sekund, 12000 metr balandlikda 10-25 sekundni tashkil kiladi. Bunday sharoitda 4-5 minut qolib ketish natijasida oʻtkir gipoksiya natijasida xushning yoʻqolishi, nafas va qon aylanishining keskin buzilishlari oqibatida markaziy nerv sistemasining faoliyatida kuchli oʻzgarishlar va qaytmas jarayonlar yuz beradi, natijada bunday insonlarda hattoki intensiv reanimatsiya choralari qoʻllanilganda ham hayotini saqlab qolishning imkoniyati boʻlmaydi.

Kislorod tanqisligiga chidamlilik individual xarakterda boʻlib, yaʼni har bir shaxsda turli darajalarda namoyon boʻlsada, balandlikning 6000-7000 metrdan oshishi holatlarida mana shu chidamlilik barchada oʻz kuchini yoʻqotadi. Kislorod tanqisligini oldini olish hamda hayotiy funktsiyalarni taʼminlab turuvchi individual kislorod-nafas apparatlari va maxsus moslamalar qoʻllanilsada, yuqori balandliklarga parvozni amalga oshiruvchi uchish apparatlari kabina va salonlarining germetiklik darajasi oʻta muhim ahamiyat kasb etadi.

Yuqori balandliklarga chidamlilik darajasi koʻp hollarda organizmning umumiy holati, kun tartibiga qatʼiy rioya qilinishi, oʻz vaqtida dam olish va ovqatlanish ratsioniga bogʻliq boʻladi. Uyquning yetarli darajada boʻlmasligi, charchash, asabiy zoʻriqishlar, alkogol isteʼmoli, parvozning och qoringa yoki toʻyib ovqatlangandan soʻng darhol amalga oshirilishi, baʼzi kasalliklar va jarohatlanishlar yuqori balandliklarda kuzatiladigan kislorod tanqisligi holatiga inson organizmning chidamlilik darajasini keskin kamaytiradi.

Balandlikka parvozning odam organizmiga taʼsiri

Yuqori balandliklarga parvoz qilishda barometrik bosimning pastlashi (dekompressiya) bilan birgalikda har doim ham kislorod tanqisligi holati kuzatilmasada, balandlik meteorizmi, barootit, barosinusit, baroodontalgiya, balandlik dekompression kasalligi, balandlik toʻqima emfizemasi, barotravma kabi balandlikka xos jiddiy dekompression buzilishlar kuzatiladi.

Balandlik meteorizmi

Kasallikning kechishi, patogenezida quyidagilarni kuzatish mumkin:

Maʼlumki, yuqori balandliklarga koʻtarilish natijasida atmosferadagi bosimning siyraklashishi hisobiga butun organizmni, shu jumladan, qorin devorlarini tashqaridan siqib turgan zichlik ham kamayadi. Oshqozon-ichak traktidagi ovqat hazm qilish jarayoni natijasida paydo boʻlgan gazlarning organizm tashqarisidagi havo zichligiga tenglashish maqsadida kengayishi sodir boʻladi. Oshqozon-ichak traktidagi gazlarning kengayib, siyraklashishi natijasida ularning hajmi oshib oshqozon va ichaklar devorini taranglashtiradi, ushbu organlardagi sezuvchan retseptorlarning taʼsirlanishi nafas va qon aylanish tizimi funktsiyalarini muvofiqlashtirib turuvchi markazlarning ishini izdan chiqaruvchi patologik

reflekslarni yuzaga keltiradi. Bunda, hattoki nafas va yurak faoliyatining reflektor ravishda to'xtash holati ham kuzatilishi mumkin. Ko'pincha qorin sohasida keskin og'riq sezgilari paydo bo'lib, uning natijasida odamning umumiy holatini yomonlashishi va o'zini noqulay sezishiga sabab bo'ladi.

Balandlik meteorizmida diafragmaning ko'tarilishi o'pkalarning tiriklik sig'imini hamda havo almashinuvi samaradorligini kamayishi, yurakning ko'krak qafasidagi joylashuv holatining o'zgarishi organizmning umumiy holatini yanada og'irlashtiradi.

Balandlik meteorizmining og'irlik darajasi va belgilari dekompressiyaning (balandlikning ortib borishi) tezligi va yuqoriligi, oshqozon-ichak traktidagi gazlar miqdori, ichakning qaysi qismida gazlar yig'ilganligi va shu qismning taranglashish (tortilish) holatiga sezuvchanligiga bog'liq holda namoyon bo'ladi.

Gazlarning hajmi 4000 metr balandlikka ko'tarilganda me'yordagiga nisbatan 1,7 barobar oshadi, 8000 metr va undan balandda esa 3 barobar oshishi aniqlangan.

Gazlarning 12 barmoqli ichak bo'shlig'ida yig'ilishi ko'ngil aynishi, qayt qilish, qizib ketish yoki etning junjikishi, sovuq ter bosishi kabi belgilar bilan kechadi.

Parvoz oldidan bijg'ish jarayonini yuzaga keltiruvchi oziq-ovqat mahsulotlari va ichimliklarni (no'xat, karam, qora non, kvas, pivo va h.) iste'mol qilish ko'p hollarda balandlik meteorizmining kuchliroq darajada rivojlanishiga sabab bo'ladi.

Oshqozon-ichak traktining mexanik mustahkamligi, o'tkazuvchanligi va peristaltikasini buzilishiga olib keluvchi turli yaralanishlar, jarrohlik amaliyotlari va boshqa kasalliklar balandlik meteorizmida gazlarning paydo bo'lishi va ichaklarda tutilib qolishini tezlashishiga sabab bo'ladi.

Ko'pincha o'rta balandliklarga ko'tarilish paytida oshqozon-ichak traktidagi mavjud yaralarni teshilishi yoki yorilishi kuzatiladi.

Barootit, barosinusit, baroodontalgiya, barotravma

Barometrik bosimning pastlashi natijasida quloqlarda bitib qolish hissi, shovqin sezgisi (barootit), burun yondosh bo'shliqlari, ayniqsa peshona bo'shlig'ining toliqishi, og'rishi (barosinusit), tishlarning og'rishi (baroodontalgiya) kabi belgilar paydo bo'lishi mumkin.

Bu belgilar, ayniqsa barootit ko'p hollarda yuqoriga ko'tarilishda emas, balki balandlikdan tezkor tushishda kuzatiladi. Bunda ortib borayotgan tashqi bosim, o'rta quloq va halqumni o'zaro bog'lab turuvchi Yevstaxiev nayini qisib qo'yadi va o'rta quloq bo'shlig'iga havoning kirishiga to'sqinlik qiladi. Quloq ichidagi bosimning farqi ta'sirida nog'ora pardasining egilishi natijasida tortilib

og'riq paydo qiladi. Ba'zi hollarda nog'ora pardaning yirtilishi (barotravma) holati kuzatiladi.

Balandlik dekompression kasalligi

Yuqori balandlikka parvoz bilan bog'liq ushbu patologik jarayon balandlik 7000 metr va undan yuqori bo'lganda kabina va salondagi germetizatsiyaning yo'qolishi natijasida yuz beradi. Dekompression kasallik terining qichishi, muskul va bo'g'imlardagi og'riq va yo'tal shaklida namoyon bo'ladi. Og'ir holatlarda nafas, yurak-qon tomir va markaziy asab tizimining buzilishlari (nafas qisishi, kollaps, paralich) kuzatilib, o'lim bilan yakun topishi mumkin.

Balandlik dekompression kasalligi asosida to'qima va suyuqliklardagi gazlarning (azot va boshqa) erigan holatdan gaz holatiga o'tib, qon, limfa va tana to'qimalarida gaz pufakchalarini hosil qilishi yotadi. Ushbu holatga o'xshash jarayonni suyuqlik solingan idishga yuqori bosim ostidagi gazlangan suyuqlikni qo'shganda kuzatish mumkin.

Kasallikning belgilari va kechishi gaz pufakchalarining soni, o'lchami va joylashuvi bilan aniqlanadi. Demak, inson organizmi tashqi tomondan yetarlicha miqdordagi kislorod bilan ta'minlangan holatda ham balandlik 7000 metrdan oshganda ushbu kasallik paydo bo'lish xavfi mavjud. SHuning uchun aviatsiyada balandlik dekompression kasalligining asosiy profilaktikasi sifatida yuqori bosimni ta'minlab turadigan germetik tashqi qoplama qo'llaniladi. Salon germetizatsiyasining buzilishi holatida kasallik belgilarini so'ndirishning birdan-bir yo'li parvoz balandligini 2000-3000 metrgacha, boshlang'ich yoki unga yaqin atmosfera bosim sharoitini qayta tiklash darajasigacha tushirish zarur.

Balandlikka parvoz qilishdan oldin mehnat va dam olish rejimiga qo'yiladigan fiziologo-gigienik talablar

Yuqorida keltirilgan ma'lumotlardan ko'rinadiki, yuqori balandliklarga parvoz inson organizmi uchun juda og'ir jismoniy va ruhiy zo'riqish, charchash holatlarini keltirib chiqaradi. SHuning uchun, parvozlar oldidan, parvozlar oralig'i davrlarida mehnat va dam olish rejimi muhim ahamiyatga ega tadbir hisoblanadi.

Mehnat layoqatini tezroq tiklanishiga yordam beradigan tadbirlar kompleksining asosiy tarkibi - to'g'ri tashkil etilgan dam olishdir. Dam olishning ikki turi mavjud. Bular **faol** (aktiv) dam olish va **passiv** dam olish.

Faol dam olish – turli jismoniy mashg'ulotlar, sport turlari, baliq ovlash, ov bilan shug'ullanish va boshqa shu kabi faoliyatlarni qamrab oladi.

Passiv dam olish deyilganda, harakat faoliyat bilan bog'liq bo'lmagan dam olish tushuniladi.

Uyqu (uxlash) jarayoniga ham dam olish turi sifatida qaraladi.

Dam olishni tashkil qilishning quyidagi turlari farqlanadi:

1. Sutka davomidagi dam olishni tashkil qilish – sutka davomidagi rejalashtirilgan mashg‘ulot turlarini to‘g‘ri taqsimlash, tanaffuslardan oqilona foydalanish, kunduzgi va tungi uyqu.

2. Hafta davomidagi dam olishni tashkil qilish – yakshanba kunidagi dam olishni oqilona tashkil etish.

3. Yil davomidagi dam olishni tashkil qilish – navbatdagi ta‘tilni davomida dam olishni to‘g‘ri tashkil etish.

Kislorod-nafas apparatlarining tuzilishi va foydalanish qoidalari

Uchuvchilar tarkibini hayot faoliyatini ta‘minlovchi vosita sifatida kislorod-nafas moslamalari bilan gaz va suyuq shakldagi kislorod ishlatiladi. Gaz shaklidagi kislorod samolyot bortida metall ballonlarda 150 kg/sm^2 (ba‘zi hollarda 30 kg/sm^2) bosim ostida siqilgan holatda saqlanadi.

Suyuq kislorod maxsus idish – gazifikator KPJ da saqlanadi. Ushbu gazifikatorida suyuq kislorod bug‘lanib gaz shaklida maxsus naylar orqali bordagi kislorod uskunalariga boradi.

Suyuq kislorod uzoq masofalarga uchuvchi transport aviatsiyasida qo‘llaniladi. Suyuq kislorodni qo‘llashga bo‘lgan ehtiyoj undan uzoq muddatlarda va ko‘p sonli passajirlarni ta‘minlash imkoniyatining mavjudligiga asoslangan. Bundan tashqari, gazifikator metall ballonlarga nisbatan kam joyni egallaydi, massasi yengil bo‘lishi bilan birgalikda nisbatan ko‘p miqdordagi kislorodni tashish imkonini beradi.

Amaldagi standartlarga muvofiq uchish apparatlarida qo‘llaniladigan tibbiy kislorod tarkibi quyidagicha belgilangan:

- kamida 98,5% kislorod
- $0,07 \text{ g/m}^3$ dan kamroq namlik
- 0,81% dan kamroq azot va boshqa inert gazlar.

XULOSA

Parvoz balandligining ortishi, atmosfera havosining siyraklashishi natijasida barometrik bosim, jumladan gazlarning partsial bosimi pastlaydi. Bunda atmosfera havosidagi va nafas bilan organizmga kirayotgan kislorodning ham partsial bosimi kamayadi hamda qon va to‘qimalardagi kislorodning zichligi pastlashadi. Organizmda kislorod tanqisligi rivojlanadi hamda bu holat nisbatan sezuvchan bo‘lgan bosh miya nerv to‘qimalari va ko‘z to‘r pardasida ko‘proq namoyon bo‘ladi.

Balandlikning oshib borishi yoki uning ta‘sirida uzoq muddat qolib ketish odamda horg‘inlik, umumiy ahvolning yomonlashishi, boshda og‘riq, xolsizlik, tevarak-atrofga befarqlik kabi belgilarni keltirib chiqaradi, diqqatni jamlash qiyinlashadi, aqliy va jismoniy layoqat pasayadi. Yuqori balandliklarga chidamlilik

darajasi ko‘p hollarda organizmning umumiy holati, kun tartibiga qat’iy rioya qilinishi, o‘z vaqtida dam olish va ovqatlanish ratsioniga bog‘liq bo‘ladi. Yuqori balandliklarga parvoz inson organizmda og‘ir jismoniy va ruhiy zo‘riqish, charchash holatlarini keltirib chiqarishi inobatga olinib, parvozlar oldidan, parvozlar oralig‘i davrlarida mehnat va dam olish rejimiga katta ahamiyat berib, dam olish to‘g‘ri tashkil etilishi kerak.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Авиационная медицина. Professorlar N.I.Rudnov va V.I.Kononev tahriri ostida, Leningrad - 1984 y.

Ma’lumotlarni tayyorladi:

TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI
HUZURIDAGI HARBIY-TIBBIYOT
FAKULTETI O‘QITUVCHISI

Sh.Sodiqov