

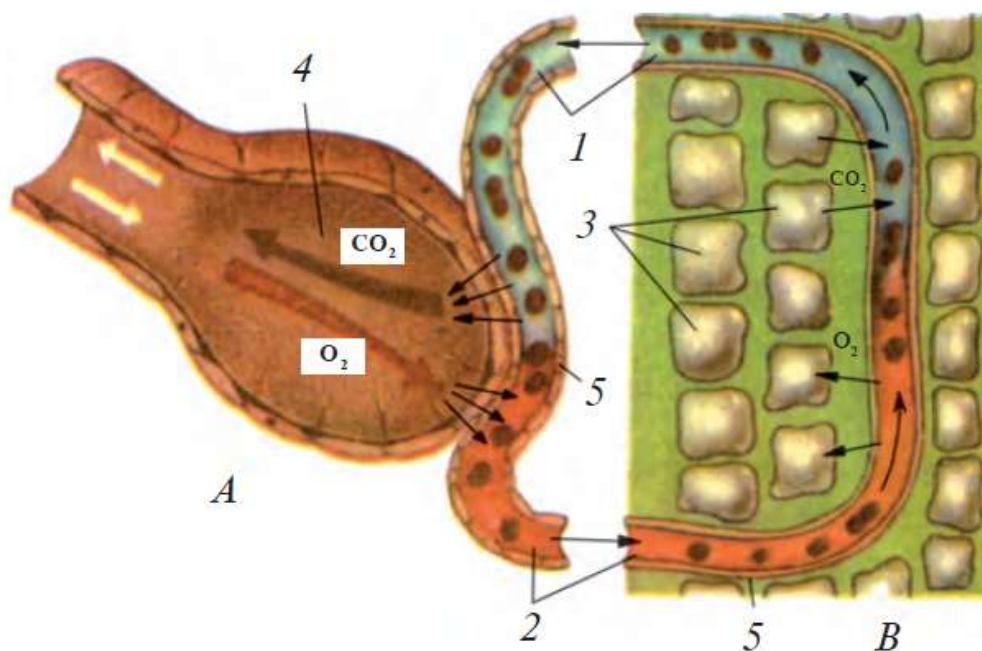
8.2. O'PKALAR VENTILATSIYASI. O'PKA VA TO'QIMALARDA GAZ ALMASHINUVI. NAFAS OLISHNING BOSHQARILISHI

O'pkalar ventilatsiyasi. Odam tinch turgan vaqtda bir minutda 16—18 marta nafas oladi. Har bir nafas olganda 500 ml atmosfera liavosi o'pkaga kiradi. Agar bir minutdagi nafas soni liar bir marta nafas olganda o'pkaga kirgan havo miqdoriga ko'paytirilsa, o'pkaning minutlik ventilatsiyasi kelib cliiqadi. Tinch holatda o'pkaning minutlik ventilatsiyasi 8—9 l ga teng. Masalan, bir minutda 16 marta nafas olinsa, har bir nafas olganda o'pkaga 500 ml havo kiradi: $16 \cdot 500 = 8000$ ml.

Nafas bilan qabul qilinadigan va chiqariladigan havoning tarkibi. Atmosfera havosi tarkibida 20,94 % kislorod, 0,03 % karbonat anhidrid, 79,3 % azot bo'ladi. Boshqa gazlar juda kam miqdorda bo'ladi. Nafas bilan chiqarilgan havo tarkibida esa 16,3 % kislorod, 4 % karbonat anhidrid, 79,7 % azot bo'ladi. O'pkalarda gazlar almashinuvi. O'pkalarda gazlar almashinuvi alveolalarda o'tadi. Alveolalarning devori juda yupqa (0,004 mm) bo'ladi. Ularning atrofmi mayda qon tomirlari to'rsimon shaklda o'rab turadi. Nafas olgan vaqtda atmosfera havosi nafas yo'llari orqali alveolalar bo'shlig'iga kiradi. Alveolalar va ular atrofmi o'rab turgan mayda qon tomirlari devori o'rtasida diffuziya yo'li bilan gazlar almasliinadi. Alveola bo'shlig'idagi havo tarkibidagi kislorod qonga o'tadi, qondagi karbonat anhidrid gazi esa alveolalarga o'tadi. Buning sababi shundaki, alveolalardagi havo tarkibidagi kislorodning bosimi, qon tarkibida esa karbonat anhidrid gazining bosimi yuqori bo'lishidir. Tinch holatda odam bir minutda atmosfera havosidan 250—300 ml kislorod qabul qiladi.

To'qimalarda gazlar almashinuvi. O'pka alveolaridan diffuziya yo'li bilan qonga o'tgan kislorod qizil qon tanachalari — eritrotsitlar tarkibidagi gemoglobin bilan birikib, odam tanasining barcha to'qimalariga boradi. Qon bilan to'qimalar (hujayralar) o'rtasida gaz almashinuvi ham xuddi o'pka alveolarilari bilan qon tomirlari o'rtasidagi gazlar almashinuviga o'xshab, diffuziya yo'li bilan boradi. Qonda kislorodning bosimi yuqori bo'lganligi uchun u to'qimaga o'tadi, to'qimada esa karbonat angidrid gazining bosimi yuqori bo'lib, u qonga o'tadi.

Turli muhit sharoitida nafas olish Atmosfera bosimi 760 mm simob ustuniga teng bo'lganida, odam organizmidagi barcha fiziologik jarayonlar, jumladan, nafas olish jarayoni ham normal o'tadi. Havo bosimining pasayishi yoki ko'tarilishi nafas olish jarayoniga ma'lum darajada salbiy ta'sir ko'rsatadi. Atmosfera bosimi past bo'lganda, ya'ni baland tog'lar ustida, samolyotda yuqoriga ko'tarilganda havo tarkibida kislorod kamayadi. Bunday sharoitda organizmda kislorod yetishmasligi tufayli (gipoksiya) odamda tog' kasalligining belgilari yuzaga keladi: nafas olish va yurak urishi tezlashadi, bosh og'riydi, ko'z tinadi, ko'ngil ayniydi. Agar bunda zarur miqdorda kislorod yetkazib berilmasa, u hushini yo'qotishi mumkin. Shuning uchun ham samolyotda uchganda havoga kislorod qo'shib beriladi. Tog'li joylarda yashovchi odamlar shu sharoitga moslashgan bo'ladi. Ularning qonida eritrotsitlarning soni ko'payadi, bu esa, havodagi kislorodni ko'proq miqdorda o'zlashtirishga yordam beradi.



8.2.1-rasm. O'pka va to'qimalarda gazlar almashinuvi

Normal atmosfera bosimi sharoitida yashaydigan odamlaming tog'li joylarga borish zaruriyati tug'ilganda, ular balandlikka birdaniga emas, balki asta-sekin, organizmini moslashtirgan holda ko'tarilishi kerak. Shunda tog' kasalligining oldini olish mumkin. Yuqori atmosfera bosimi sharoitida, ya'ni suv ostida, chuqur g'orlarda odam qoni tarkibida, to'qima va hujayra suyuqliklarida erigan gazlaming miqdori ko'payadi. Ayniqsa, azot gazi erigan holda miyaning qon tomiriarida to'planadi. Agar odam bunday sharoitdan juda tezlik bilan normal bosimli sharoitga o'tsa, erigan azot gazi mayda pufakchalarga aylanib, qon tomiriarida tiqilib qoladi va Kesson kasalligi yuzaga keladi. Bunda odamning boshi aylanadi, ko'ngli aynib qusadi, hamma bo'g'imlarida va belida og'riq paydo bo'ladi, ba'zan hushini yo'qotishi mumkin. Bunday hollarda yordam

Nafas olishning boshqarilishi. Nafas olish orqali odam organizmi barcha hujayra va to'qimalaming kislorodga bo'lgan ehtiyoji ta'minlanadi. Organizmning kislorodga ehtiyoji odamning tinch holatida kam, uxlagan vaqtida undan ham kam, jismoniy mashq bajarganda esa ko'payib, tinch holatdagiga nisbatan 5—10 marta ortadi. Odam turli holatda bo'lishiga qarab, nafas olish va chiqarish harakatlari,

nafasning yuzaki va chuqur bo'lishi avtomatik holda o'zgarib turadi. Nafas harakatlarini bajaruvchi muskullar faoliyati bir-biri bilan chambarchas bog'langan. Bu bog'lanish nerv va gumoral yo'l bilan boshqariladi. Nafas olishning nerv sistemasi orqali boshqarilishi. Bosh miyaning eng pastki qismi bo'lgan uzunchoq miyada nafas markazi, orqa miyaning bo'yin qismida diafragma harakatini boshqaruvchi nervlarning markazi, orqa miyaning ko'krak qismida qovurg'alararo muskullarning faoliyatini boshqaruvchi nervlar markazi joylashgan. Uzunchoq miyadagi nafas olish markazidan har 4—5 sekunda ritmik ravishda nerv impulslari orqa miyaning bo'yin va ko'krak qismida joylashgan diafragma va qovurg'alararo muskullar harakatini boshqaruvchi nerv markazlariga ta'sir qilib, ulami qo'zg'atadi. Bu qo'zg'alish nerv tolalari orqali diafragma va qovurg'alararo muskullarni harakatlantiradi. Natijada nafas olish va chiqarish jarayoni avtomatik ravishda boshqariladi.

Nafas olishning gumoral boshqarilishi. Qonda karbonat anhidrid miqdori ko'paysa, u uzunchoq miyadagi nafas markazi ni qo'zg'atadi va nafas olish tezlashadi. Agar o'quvchilar deraza va eshiklari yopilgan sinfda uzoq vaqt o'tirsa, sinf havosi tarkibida karbonat anhidrid gazi miqdori ko'payadi. Bunday havodan nafas olish natijasida ular qonida bu gaz miqdori ortib ketadi va u nafas markazi ni kuchli qo'zg'atib, nafas olishning tezlashuviga sabab bo'ladi. Bu hoi davom etaversa, o'quvchilarda bosh aylanish, uyqu bosish, esnash, umumiy holsizlik va nafas qisish kabi noxush belgilar yuzaga kelishi mumkin. Bu holatlar qonda va to'qimalarda karbonat anhidrid ko'payishi hamda kislorod kamayishi natijasida sodir bo'ladi.

Nazorat savollari

- 1.O'pka ventilatsiyasiga tashqi atmosfera bosimi va plevra bo'shlig'idagi bosim o'zgarishlari qanday ta'sir qiladi?
- 2.O'pkaning statik va dinamik hajmlarini (tidal volume, inspiratsion rezerv, ekspiratsion

