

Електричний розряд у газах. Аеройони та їхня лікувально-профілактична дія.

Газовий розряд — явище протікання електричного струму в газах. Газ складається із нейтральних атомів і молекул, тому для забезпечення електропровідності необхідне виникнення носіїв заряду - **іонізація**. Джерелом іонізації може бути зовнішнє опромінення високоенергетичними фотонами - ультрафіолетовими, рентгенівськими чи гамма-променями. Іонізація може виникнути також у сильному електричному полі, або ж за рахунок зіткнень із прискореними носіями заряду (ударна іонізація). Додатковим джерелом носіїв заряду може бути поверхнева іонізація, наприклад термоелектронна емісія з катоду.

Отже, щоб газ проводив електричний струм, в нього треба помістити іонізатор. Завдяки іонізації в газі утворюються вільні носії електричного заряду - іони та електрони.

Процес проходження електричного струму через газ називають **газовим розрядом**.

Після припинення дії іонізатора газ перестає бути провідником. Струм припиняється після того, як усі іони й електрони досягнуть електродів. Крім того, під час зближення електрон і позитивно заряджений іон можуть знову створити нейтральний атом. Такий процес називають **рекомбінацією** заряджених частинок.

Помістимо в газ два металеві електроди, до яких прикладено напругу U . Тиск газу в трубці бажано знизити. Помістимо в трубці іонізатор, який буде утворювати певне число вільних зарядів за одиницю часу (рис. 4.3.5). Постійно підвищуючи напругу, будемо вимірювати силу струму в колі. Результати нанесемо на графік (рис. 4.3.6).

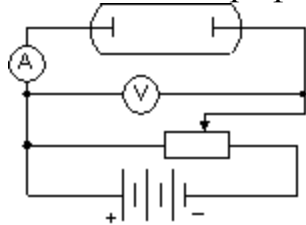


Рис.4.3.5.

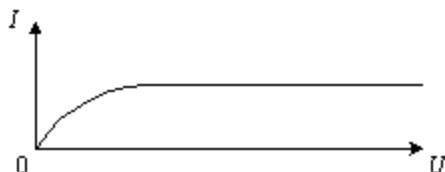


Рис.4.3.6.

Значення сили струму в газі буде зростати зі збільшенням прикладеної напруги, згідно із законом Ома для ділянки кола, а коли досягне деякого значення, стане незмінним, що вкаже на стан насиченості в трубці. Це означає, що всі носії, які утворює іонізатор, беруть участь у створенні струму. Якщо дію іонізатора припинити, то припиниться і розряд, оскільки інших джерел іонів немає. Тому такий розряд називають **несамостійним**.

Будемо і далі продовжувати підвищувати напругу на електродах. За деякої граничної напруги в трубці знову почне зростати сила струму (рис. 4.3.7).

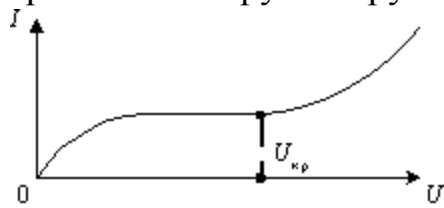


Рис.4.3.7.

Це означає, що в газі з'являються додаткові іони до тих, що утворилися внаслідок дії іонізатора. Сила струму при цьому може зрости в сотні разів, а число іонів, які виникнуть у процесі розряду, може стати таким великим, що зовнішній іонізатор буде вже непотрібним для підтримання розряду. Якщо забрати зовнішній іонізатор, то розряд не припиниться. Розряд, який може існувати без зовнішнього іонізатора, називають **самостійним розрядом**.

Причиною різкого збільшення сили струму у разі великої напруги (рис. 4.3.7) є зростання кінетичної енергії електронів, що утворилися внаслідок дії зовнішнього іонізатора. На своєму шляху електрон зіштовхується з іонами і нейтральними атомами. Кінетична енергія електрона перед черговим зіткненням пропорційна напруженості поля і довжині вільного пробігу електрона (шляху між двома послідовними зіткненнями):

$$\frac{m v^2}{2} = e E l$$

Якщо кінетична енергія електрона більша за роботу іонізації A_i , яку треба виконати, щоб іонізувати нейтральний атом, тобто:

$$\frac{m v^2}{2} \geq A_i$$

то під час зіткнення електрона з атомом відбувається іонізація. Кількість заряджених частинок швидко наростає, виникає електронна лавина. Цей процес називають іонізацією електронним ударом. Однак цього замало. Для підтримання такого розряду потрібна емісія електронів з катода. Цьому сприяють швидкі позитивні іони, що утворюються після зіткнення електронів з нейтральними атомами і внаслідок дії електричного поля вдаряються об катод. Залежно від властивостей і стану газу, а також від якостей і розміщення електродів, прикладеної до них напруги виникають різні види самостійного розряду в газах. Якщо тиск низький, виникає **тліючий розряд**. За атмосферного тиску можна отримати електричну дугу, **коронний та іскровий розряди**.

Якщо температури досить високі, розпочинається іонізація газу через зіткнення атомів чи молекул, які швидко рухаються. Речовина переходить в новий стан - **плазму**.

Введення.

Природою визначено, що місцем існування земних біоорганізмів і тварин, є повітря, у складі якого, в якості основного компонента, входять найбільш поширений в структурі планети хімічний елемент - кисень. Але чи тільки стійкий хімічний склад повітря слід вважати здоровою основний, необхідної живому організму? І чому лісове, морське, гірське і сільське повітря називають здоровим, а повітря міст і особливо приміщень, де тривалий час знаходяться і працюють люди, називають мертвим повітрям? Але ж мертве повітря, за складом в ньому хімічних елементів, практично не відрізняється від повітря здорового. Так що ж оздоровлює повітря - середовище нашого існування? Цим оздоровителем слід вважати атмосферну електрику, а точніше його носії - аероіони, і вже більш точно - легкі аероіони негативного заряду.

Ще в античній Греції великий лікар Гіппократ (460-370 рр. до н. е.) помітив, що гірське і морське повітря діють на людину благотворно, зцілюючи від багатьох хвороб. Він же перший запропонував створювати аерарії - спеціальні майданчики для прогулянок. Гіппократ вважав, що «... повітря - пасовище життя і найбільший володар всього у всьому». Так було дано початок аероіонотерапії, тобто лікуванню повітрям - найдавнішого способу лікування людських недуг.

З часів М.В. Ломоносова і А. Лавуазьє існувала думка, що для дихання й окислення цілком достатньо молекулярного кисню повітря. Однак, дослідження А.Л. Чижевського незаперечно довели, що частина молекулярного кисню повітря обов'язково повинна бути іонізована. Вже в ряді передових країн аероніфікують лікарняні палати, санаторії, класи, аудиторії, службові приміщення, контори, зали для фізкультури та спорту, заводи і фабрики, приватні квартири і т.д.

Практичне впровадження методу аероіонізації було здійснено після того, як освоєно виробництво аероіонізаторів «Люстра Чижевського».

Таким чином, **аероіонотерапія** - лікування іонізованим повітрям.

АЕРОІОНОТЕРАПІЯ — фізіотерапевтичний метод, що полягає у використанні з лікувально-профілактичною метою певних частинок — аероіонів, які містяться у повітрі і є носіями електричних зарядів. Такі частинки з'являються в атмосфері під впливом радіоактивного випромінювання ґрунту, космічного проміння та електричних розрядів. Дія аероіонів на організм залежить від їх кількості й електричної природи. Аероіони подразнюють сприймаючі - нервові апарати легень, а також надходять у кров, де віддають свої електричні заряди її елементам. Корисно впливають на організм лише аероіони, які несуть негативний електричний заряд (**легкі іони**). Аероіони, що є носіями позитивних зарядів (**важкі іони**), діють шкідливо. Атмосферне повітря, залежно від умов місцевості, має різний аероіонний склад. Найбільша кількість легких іонів (25 тис. в 1 см³ і більше) — у повітрі гірських та приморських районів; у повітрі великих міст — у середньому від 40 до 400 легких аероіонів в

1 см³. Кількість важких іонів при цьому може досягати багатьох тисяч. Для штучного збільшення в повітрі кількості легких аероіонів застосовують спеціальні прилади — генератори іонів (**аероіонізатори**), які бувають електричні, гідродинамічні або радіоактивні. Аеронотерапія дає ефект при лікуванні захворювань серцево-судинної і дихальної систем (зокрема — бронхіальної астми, коклюшу), гіпертонічної хвороби, виразкової хвороби шлунка тощо. Певні перспективи має застосування аеронотерапії для запобігання багатьом хворобам. На гігієнічне значення аероіонів вперше звернув увагу харківський гігієніст І. П. Сковрцов (1899).

Механізм фізичного впливу аероіонотерапії.

В останні роки поновився інтерес до використання аероіонів повітря в лікувальних і оздоровчих цілях. Мабуть, це не випадково і обумовлено погіршенням станом умов повітряного середовища атмосфери і приміщень. Одна з основних причин частих головних болів, розладів нервової системи і підвищеної стомлюваності людей, які проводять більшу частину свого часу в приміщеннях, - це дефіцит легких негативних іонів в повітрі. Негативні іони повітря володіють високою реакційною здатністю, надають бактерицидну дію, сприятливо діють на слизові оболонки дихальної системи, активують миготливий епітелій трахеї та бронхів і збільшують ефективність дренажу мокротиння. Впливаючи на шкірні покриви пацієнта, аероіони сприяють регенерації і посилюють місцевий захист біологічних тканин, поліпшують обмін речовин у них і відновлюють порушене співвідношення гальмівно-збуджувальних процесів у центральній нервовій системі.

В даний час доведено ефективність використання аероіонотерапії при лікуванні багатьох захворювань, у тому числі і хронічних захворювань легень. Необхідно відзначити значну відмінність використання аероіонізаторів в побутових і лікувально-профілактичних цілях. При застосуванні побутових аероіонізаторів (різні люстри, кулі, бра і т.д.) іонне навантаження, яке реально отримує пацієнт, не піддається обліку. Крім того, часто, ці пристрої створюють сильне електростатичне поле і продукують окисли озону і азоту, що, безсумнівно, далеко не байдуже для організму, особливо при схильності до гіперреактивності дихальних шляхів.

Існують два шляхи впливу аероіонів на організм людини - це шкіра і легені. Бомбардуючи шкіру, потік аероіонів підвищує її газообмін і збуджує рецептори нервових структур периферичної нервової системи. Однак, на частку шкірної поверхні припадає менше 1% всього газообміну, тому надходження аероіонів кисню таким шляхом дуже мале. У той же час отримані відомості про вплив аероіонів на рецептори шкірного покриву: зміна тактильної і больової чутливості, діаметра капілярів, посилений ріст волосся. Отримано також непоганий результат при лікуванні шкірних захворювань (екземи, фурункульоз). Вплив аероіонів на рецептори шкіри здатен рефлекторно змінити

тонус центральної нервової системи і вплинути позитивно на метаболізм організму в цілому. Дії аероіонів через шкіру А.Л. Чижевський назвав зовнішнім електрообміном. Однак головним шляхом дії аероіонів він вважав легені, де здійснювався внутрішній електрообмін між енергетичною аеросистемою та електростатичною системою організму.

Ще в 1924 році А.Л. Чижевський встановив, що значна частина негативних аероіонів осідає на стінках верхніх дихальних шляхів, трахеї, бронхів і бронхіол, однак 30-50% аероіонів досягає альвеол, де відбувається газообмін. Заряджаючи електронегативно стінки повітроносних шляхів, вони відштовхуються від них і легше досягають альвеол. У той же час аероіони дратують рецептори повітроносних шляхів і сприятливо впливають на функції центральної нервової системи, зокрема на дихальний центр, що проявляється зниженням частоти і поглибленням дихання, а також посиленням газообміну в легенях. Позитивні аероіони викликають протилежну дію.

На думку А. Л. Чижевського, аероіони надходять в кров шляхом дифузії й електростатичної індукції. Як він вважає, система «повітря-кров» є найбільш відповідальною за життя системою спілкування організму з навколишнім середовищем.

Надходження в кровотік негативних аероіонів кисню підсилює кількість негативних зарядів елементів крові і електрораспор між форменими елементами крові та білками плазми. Кров, збагачена аероіонами, омиває усі клітини організму, збільшує їх загальний негативний заряд і підтримує золеоподібний стан цитоплазми і оптимальний рівень метаболізму.

Можливість прямого впливу аероіонів на електростатичний баланс і обмін в тканинах експериментально підтверджена. Виявлено, що вже після 30 хв. дихання повітрям, насиченим негативними аероіонами, споживання кисню кишковою стінкою зростає приблизно на 50%. Даний факт пояснює ефективність лікування виразкової хвороби шлунка та дванадцятипалої кишки. Особливо сприйнятливими до дії негативних аероіонів є мозок, печінка, кишечник і нирки. Дослідним шляхом доведено, що аероіони міняють потенціал цільної крові. Методом електрофорезу виявлено, що аероіони кисню збільшують негативний заряд колоїдів скелетних м'язів, а це говорить про існування електрообміну між кров'ю і тканинами.

У подальших дослідженнях А.Л. Чижевський і його послідовники виявили, що аероіони кисню позитивно впливають на стан нервової системи, кров'яний тиск, тканинне дихання, обмін речовин та фізико-хімічні властивості крові. Таку універсальність фізіологічної дії уніполярних аероіонів А.Л. Чижевський пояснює тим, що вони впливають на основні фізико-хімічні процеси, нормалізуючи їх інтенсивність.

На думку А.Л. Чижевського, позитивний вплив аероіонів негативного заряду пов'язане з тим, що вони діють як біокаталізатори, що стимулюють і нормалізують метаболізм. Негативні аероіони будучи донорами електронів,

впливають на навколишні їх молекули і піднімають їх енергетичні рівні. Як біокаталізатори вони полегшують перебіг біохімічних реакцій. Присутність навіть мізерної кількості каталізаторів створює особливий стан реагуючих речовин, прискорюючи перебіг обмінних процесів. При сприятливих умовах одна молекула біокаталізатора здатна до 100 тис. молекул субстрату в секунду, а це веде до лавиноподібного наростання реакцій.

Залежно від концентрації негативних аероіонів і часу їх дії А.Л. Чижевський рекомендує кілька доз. Профілактичної та гігієнічної він вважає концентрацію аероіонів 1-10 тис. в 1см^3 , тобто таку, яка є в чистому повітрі і цю дозу можна назвати оздоровчою. Аероіонізація подібної інтенсивності можна здійснювати цілодобово у всіх приміщеннях.

Терапевтичними дозами вважають концентрацію від 10^4 до 10^7 іон/ см^3 . Тривалість сеансів в цьому випадку коливається від 5 до 60 хв.

Аероіонотерапія застосовується при гострих і хронічних захворюваннях органів дихання, захворюваннях центральної і периферичної нервової системи, серцево-судинної системи, неврастенії і розладах сну, вегето-судинних порушеннях. Метод ефективний для підвищення концентраційної здатності, поліпшення сприйняття, поліпшення загального самопочуття і працездатності. Дозована аероіонотерапія рекомендована також усім людям, які тривалий час проводять у приміщеннях з кондиціонованим повітрям.

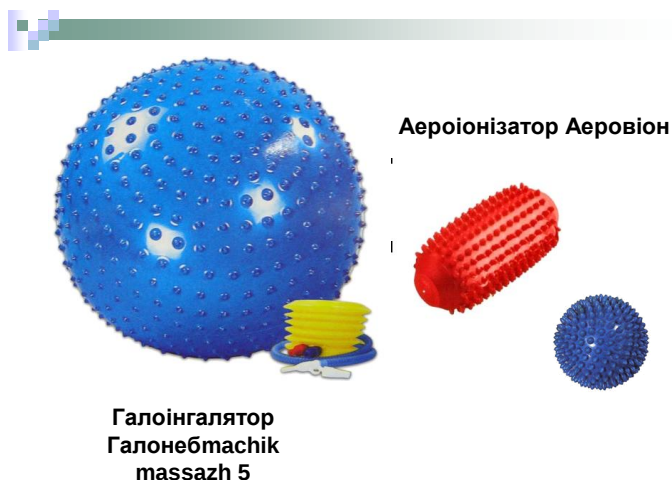
Аероіонотерапія спрямована на тренування антиоксидантної активності, сприяє підвищенню адаптивної здатності до фізичного навантаження та працездатності, різного роду тренувань.

Зараз випускаються багато приладів (аероіонізаторів) для керованої аероіонотерапії, що пройшли клінічні випробування в провідних НДІ та клініках Росії і що отримали сертифікат Міністерства охорони здоров'я Росії: «Еліон-131», «Еліон-132», «Аерон-М».

Нині широкого поширення набуває "АЕРОВІОН". Залежно від характеру захворювання величина дози аероіонів може змінюватися в широких межах. Апарат "Аеровіон" дозволяє здійснювати вплив аероіонами як на респіраторний тракт, так і шкірні покриви з індивідуальним підбором дози. Значення напруженості електростатичного поля, не надає шкідливого впливу на організм людини, і практично відсутнє продукування озону і оксидів азоту в атмосферу приміщення.



Терапевтичний аероіонізатор "Аэровіон" (АИДт-01)



Значення аероіонотерапії

Дослідження, проведені вітчизняними і зарубіжними вченими, показали, що негативні аероіони: іонотерапія є найпотужнішою профілактикою всіх сучасних «хвороб цивілізації», і в першу чергу - серцево-судинних проблем: інфаркту, тромбозу та атеросклерозу. Аероіони зменшують ймовірність тромбоутворення.

Аероіони кисню істотно прискорюють темпи регенерації тканин, що сприяє лікуванню захворювань шлунково-кишкового тракту, виразки шлунка і 12-палої кишки.

При використанні іонізатора в робочих приміщеннях знижується загальна стомлюваність, підвищується розумова і фізична працездатність. Аероіонотерапія полегшує алкогольний синдром. Хороший ефект місцева аероіонотерапія дає в косметології, покращуючи гідрофільність (вологовміст) тканин. Це скорочує кількість передчасних зморшок. Іонізоване повітря збільшує електричний потенціал на мембранах клітин, що є антиоксидантним властивістю, і уповільнює старіння організму.

Особливо неоціненна аероіонопрофілактика в період епідемій грипу і ГРВІ, а також в приміщеннях з лежачими хворими. Людям, рідко виходить на вулицю, сеанси аероіонопрофілактики замінюють прогулянку на свіжому повітрі.

Природно, що негативні аероіони кисню можуть застосовуватися і для профілактики вказаних вище хвороб і підвищення імунітету організму. Про необхідність постійної аероіонної профілактики для підтримання здоров'я наполягав А.Л. Чижевський. На жаль, піонерами аероіонної профілактики стали не ми, а зарубіжні вчені, які підхопили його ідеї і впровадили їх у життя.

Особливо плідно в цьому напрямку працювали в Японії в 1935-1940 роках. Аероіонізація шкільних класів помітно скоротила кількість сезонних захворювань (ангіна, грип, скарлатина) і хворобливих явищ (головний біль, безсоння, стомлюваність). Поряд з цим негативні аероіони стимулювали зростання школярів, збільшили їх вагу, об'єм грудної клітки, поліпшили апетит і сон, підвищили увагу і працездатність. Ці зміни були особливо помітні в ослаблених дітей. Результати своїх спостережень японські медики розцінили як чудові.

У Бразилії та інших країнах Південної Америки аероіонізують спортивні зали, навчальні аудиторії, кінотеатри та театри. У Франції в 1939 році О. Люм'єр аероіонізував палати клініки і отримав блискучі результати. Сам А.Л. Чижевський зміг випробувати аероіонопрофілактику лише в 1955-1958 роках, коли перебував на засланні в Караганді. Під його наглядом було 270 шахтарів, з яких 90 перед спуском у шахту щодня приймали сеанси аероіонотерапії по 30 хвилин. У цієї групи число днів непрацездатності зменшилася майже в 2 рази. Крім того, у них істотно збільшився вміст гемоглобіну і нормалізувався артеріальний тиск (у тих, у кого воно було підвищено).

Оцінюючи можливості використання аероіонопрофілактики, А.Л. Чижевський вважав, що аероіони кисню, як природні фактори середовища, повинні застосовуватися гранично широко - починаючи з дитячої спальні, шкільних класів, студентських аудиторій, місць відпочинку і закінчуючи цехами заводів, кабінетами вчених і державних діячів. В ідеалі іонізатори повинні бути в кожній квартирі і кожному службовому приміщенні.

Проте до цих пір в нашій країні аероіонізація виробничих і житлових приміщень є винятком, а не правилом. Погіршення екології, широке застосування в останні час комп'ютерів, кондиціонерів, телевізорів, оргтехніки робить це завдання дуже актуальною, тому що поблизу цих пристроїв негативні аероіони практично відсутні.

Висновок.

Аероіонотерапія - (від грец. Aeris - повітря; ion - що йде, що рухається) - метод лікування, заснований на дії електрично заряджених частинок повітря (аероіонів). Застосовується головним чином як метод загального впливу, у

вигляді аероіоноінгалляцій, а також як місцева процедура - аероіонний масаж. Є одним з методів кліматотерапії.

Фізіологічний ефект аероіонотерапії залежить від електричних зарядів аероіонів, які після втрати зарядів набувають здатність вступати в тканинах в біохімічні реакції. Особливо важливі аероіони озону і двоокису азоту, які є сильними окислювачами. Аероіони викликають набухання клітин шкіри, місцеве підвищення температури, внаслідок чого виникає роздратування нервових рецепторів, розвиваються нервово-рефлекторні та гуморальні реакції.

Під впливом аероіонотерапії нормалізуються електричний опір шкіри і потовиділення, а також температура шкіри, змінюється електричний потенціал крові, прискорюється епітелізація ран, зменшуються больові відчуття. Аероіонізація нормалізує також функцію нервової та серцево-судинної систем, стимулює захисні сили організму, стійкість до інфекції, гіпоксії, холоду і до фізичного навантаження, стимулює процеси кровотворення, обміну речовин.