

# INHALACIJSKA TERAPIJA

## INHALATION THERAPY

Sanda Campolunghi

UDK/UDC 615.458

DESKRIPTORJI: *respiracijska terapija; inhalacijska terapija*

DESCRIPTORS: *respiratory therapy; administration inhalation*

*Izvleček – Članek predstavlja vlogo in pomen inhalacijske terapije pri bolnikih z obolenji dihal, različne možne sisteme inhalacijske terapije, njihove prednosti in slabosti in natančna navodila glede pravilne uporabe različnih inhalatorjev. Članek se dotakne tudi zgodovine inhalacijske terapije, zdravil, ki jih bolniki najpogosteje inhalirajo, in higiensko epidemioloških problemov v zvezi z inhalacijami. Medicinska sestra mora biti usposobljena za pravilno edukacijo bolnikov, ki so uporabniki tovrstne terapije. Le tako bo bolnik dosegel optimalne učinke zdravil, ki mu jih je predpisal zdravnik.*

*Abstract – The article presents the role and significance of inhalation therapy in patients with respiratory diseases, different systems of inhalations therapy, their positive and negative aspects and contains detailed instructions on the use of different inhalers. The article also deals briefly with the history of inhalation therapy, drugs most often used in inhalation therapy and hygienic and epidemiological problems related to inhalation. Nurse should be adequately trained to carry out adequate education of patients - users of such therapy. Only in this way, the effects of the drugs prescribed by the doctor will be optimal.*

### Uvod

### Opredelitev pojmov

#### *Inhalacijska terapija*

Inhalacijska terapija kot širši pojem v zdravstveni negi je vnašanje zdravilnih substanc v telo z vdihavanjem. S tem pojmom označujemo zdravljenje z vdihavanjem vodnih hlapov, ovlaženih medicinskih plinov in v aerosole razpršenih zdravil.

Z inhalacijami vodnih hlapov želimo bolniku ovlažiti sluznico dihalnih poti, omehčati sekret v njegovih dihalih in mu s tem olajšati izkašljevanje.

Pri asistirani ventilaciji moramo zrak ali medicinski plin, ki ga dovajamo bolniku, vlažiti. Neovlažen zrak pri daljši terapiji in visoki koncentraciji kisika lahko poškoduje sluznico dihal.

V obliki aerosolov inhalirane zdravilne snovi zdravilno delujejo lokalno na sluznico dihal in po resorpciji v kri tudi sistemsko.

#### *Kaj so aerosoli?*

Aerosoli so v izredno majhne delce razpršene tekočine ali zdravilne substance. Da zdravilne substance lahko dosežejo alveole, morajo biti razpršeni delci aerosola čim manjši. Delci, ki so manjši od 5 µm, se ustalijo v alveolih ali pa jih bolnik izdiha. Večji delci aerosola se odlagajo na sluznici ust in grla, bolnik jih tudi požira.

Danes imamo na voljo različne tipe inhalatorjev, ki vsak na specifičen način razpršijo zdravilne snovi. Tako lahko dobimo v aerosolu mokre ali pa suhe zdravilne delce.

Mokre aerosole dobimo s pomočjo nebulizatorjev z nebulizacijo – razprševanjem solucij ali suspenzij in s pomočjo aerosolnih razpršilcev.

Z inhalatorji za zdravila v prahu pa dobimo suhe aerosole.

### Inhaliranje zdravilnih substanc

#### *Pogled v zgodovino inhalacijske terapije*

Začetke inhalacijske terapije lahko najdemo daleč nazaj v zgodovini, ko so ljudje različnih kultur uporabljali zdravilne rastline za inhaliranje v zdravilne in seveda tudi v druge namene.

Poznana je eksotična rastlina *Datura stramonium*, ki ji pripisujejo velike bronhodilatatorske učinke in ki je v medicinski literaturi iz 17. stoletja omenjena kot zdravilo proti astmi.

Na prelomu 19. stoletja se je kajenje *Dature stramonium* iz Indije razširilo tudi v Anglijo in Evropo in postalo običajno pri obravnavi bolnikov s težavami respiratornega področja.

Uporaba naravnega bronhodilatatorja se je ponekod obdržala celo v 20. stoletju in v literaturi so opisani bolniki, ki se še spominjajo cigaret za zdravlje-

nje astme in inhalacij dima gorečih, uradno priznanih zdravil.

Ti preprosti načini inhalacij iz minulih stoletij so gotovo pripravili pot sodobnim sistemom inhalacijske terapije.

Prav posebno intenziven razvoj na tem področju je bil narejen zadnjih 40 let in lahko trdimo, da se je kakovost življenja bolnikov z astmo in drugimi dihalnimi težavami bistveno izboljšala.

### **Boleznska stanja, kjer največkrat uporabljamo inhalacije**

Dihala so izpostavljena številnim škodljivim snovem in mikroorganizmom iz zraka. Zato so boleznih dihal, zlasti pri otrocih, najbolj pogoste akutne in kronične bolezni.

Vzrokov za obolenja dihal je veliko. Iščemo jih v okolju ali v organizmu samem.

Iz okolja ogrožajo predvsem okužbe, različni kemični vplivi, poškodbe in vplivi različnih zdravil.

Iz organizma samega pa izvirajo motnje splošne imunosti, motnje lokalne obrambe pljuč, prekomerna odzivnost bronhijev ali psihogeni vzroki.

Bolezni dihal pri otrocih, pri katerih najpogosteje posegamo po inhalacijah, so: astma, obstruktivni bronhitis, laringitis, pneumonia, bronhiolitis, mukoviscidoza, pertusis.

Pri odraslih pa je to poleg astme predvsem kronična obstruktivna pljučna bolezen (COPB).

### **Prednosti inhalacijske terapije**

Prednosti neposrednega vnašanja zdravil v dihala z inhaliranjem so:

- lokalno delovanje,
- takojšen učinek,
- večja učinkovitost zdravila pri manjšem odmerku,
- manjši sistemski stranski učinki,

V strokovni literaturi najdemo podatek, da je pri inhaliranju bronhodilatatorja pri astmatičnem napadu že po 5 minutah opazno izboljšanje stanja, po 10 minutah pa je dosežen že kar 80 % do 90 % maksimalen odziv organizma.

Kljub temu, da le približno 10 % odmerka zdravila, ki ga inhaliramo, doseže pljuča, je bronhodilatacija relativno hitro dosežena. Pri tem je treba poudariti, da je en vpih (en odmerek) bronhodilatatorja nekaj desetkrat manjši od potrebnega odmerka oralnega bronhodilatatorja, s katerim bi dosegli enak učinek.

Največja prednost inhalacijske terapije pa je seveda pomembno znižanje sistemskih stranskih učinkov pri bolniku. Razen manjšega tremorja, ki ga opažamo po inhalacijah določenih zdravil, so drugi sopojavi pri običajni inhalacijski terapiji dokaj redki.

### **Slabosti inhalacijske terapije**

Glavne slabosti inhalacijske terapije so:

- Na učinkovito inhalacijsko terapijo vpliva veliko število različnih dejavnikov, zato pri vseh bolnikih ne dosegamo enakih, optimalnih učinkov.
- Lokalni stranski učinki zdravil na sluznico ust, žrela in grla se pojavljajo pri vseh oblikah inhalacijske terapije, pogostejši pa so pri inhalacijah steroidne terapije. Manifestirajo se pri nekaterih bolnikih kot orofaringealna kandidiaza, kašelj in hripavost.
- Inhaliranje zdravil je za bolnike zahtevnejša naloga kot jemanje zdravil preko ust. Potrebna je ustrezna opremljenost bolnika s pripomočki in določena mera spretnosti, koordinacije gibov, vaje.
- Za doseganje optimalnih učinkov pri inhalacijski terapiji je prav zato zelo pomembna kontinuirana edukacija bolnika in reden nadzor nad uporabo pripomočkov.

*Prav tu vidim področje, kjer imata strokovno usposobljena medicinska sestra in zdravstveni tehnik veliko vlogo v ambulantah, bolnišnicah in v patronažni službi.*

### **Različni sistemi inhalacijske terapije**

V zadnjem času se uspešno uveljavljajo tudi v našem okolju trije sistemi inhalacijske terapije:

- Nebulizatorji – inhalatorji na zrak pod pritiskom (bolnišnično okolje), električni inhalatorji s črpalko za zrak (domače okolje) ali ultrazvočni inhalatorji za zdravila v vodni raztopini.
- Aerosolni inhalatorji ali razpršilci – tekoči aerosoli pod pritiskom v razpršilcu in različne modifikacije le-teh.
- Inhalatorji za zdravila v prahu – zdravila v prahu v različnih pripomočkih (spinhaler, diskhaler, rotahaler, turbuhaler, diskusi).

#### *Nebulizatorji ali inhalatorji na zrak pod pritiskom, UZ inhalatorji*

Poznamo različne tipe nebulizatorjev, vsi delujejo po podobnem načelu.

Razprševanje zdravilne raztopine poteka v manjši plastični posodici, skozi katero prehaja zrak pod pritiskom.

Pri UZ nebulizatorju prehaja skozi raztopino zdravila ultrazvočno valovanje.

Bolnik nastali aerosol inhalira prek maske ali z ustnikom.

V bolnišnici uporabljamo za tako inhalacijo zrak iz napeljave, v domačem okolju pa imajo bolniki električne inhalatorje s črpalko za zrak, ki jim omogoča pripravo aerosola.

Raztopino zdravila za inhaliranje pripravljamo s sterilno fiziološko raztopino po navodilu zdravnika. V plastični posodici je namreč »mrtev prostor«, kjer vedno ostane določena manjša količina zdravila. Če je le-to dobro razredčeno, je odstotek izgube zdravila seveda manjši. Z redčenjem zdravila se seveda povečuje tudi čas inhalacije. Priporočajo kompromisno rešitev redčenja zdravil do 4 ml.

Z nebulizacijo dosežemo, da dobi bolnik od 8–12 % zdravila v spodnja dihala.

Pri inhalaciji z nebulizatorji bolnik normalno vdihava aerosol prek maske ali ustnika, dokler ni posodica z raztopino skoraj prazna.

Opozorila bi morda le na zaščito oči (pravilna namestitve maske) med inhalacijo in na čiščenje okolice ust in samih ust po inhalaciji (izpiranje), predvsem pri inhalaciji steroidov. S tem zmanjšujemo lokalne in sistemske stranske učinke zdravil.

### **Prednosti nebulizatorjev ali inhalatorjev na zrak pod pritiskom**

- Zelo enostavna uporaba, ni potrebno sodelovanje bolnika, uporaben za vse starostne skupine bolnikov.

### **Slabosti nebulizatorjev ali inhalatorjev na zrak pod pritiskom**

- Za njihovo uporabo potrebujemo vir zraka pod pritiskom ali vir energije, so nerodni za prenašanje in njihova uporaba je omejena na dom in bolnišnico.
- Nekaj zdravila vedno ostane v posodici, kar je treba upoštevati pri določanju odmerka.

UZ nebulizatorji imajo iste prednosti in slabosti, kot zgoraj navedeni. Njihova prednost je tiho delovanje in aerosol z večjim odstotkom delcev, manjših od 5 mm.

### **Aerosolni inhalatorji ali razpršilci**

Prvi aerosolni razpršilci so se pojavili na tržišču leta 1956 in so predstavljali prvi resnično prenosni vir zdravilnega aerosola.

Razpršilci so sestavljeni iz kanistra – stekleničke z aerosolom in ustnika za inhalacijo.

V steklenički so:

- zdravilna substanca;
- več kot trije različni propelenti – poganjalni plini (CFC – klorofluorokarbon);
- en ali več surfaktantov – snovi, ki omogočajo aerosolizacijo suspenzije.

Snovi so v steklenički pod pritiskom, zato so tudi vse v tekoči obliki.

S pritiskom na zaganjalni mehanizem pridejo snovi v stik z atmosferskim pritiskom. Takrat se tekoči propelenti hitro vplinjijo in sprostijo se odmerki aerosola.

Samo približno 10 % odmerka aerosola doseže bolnikova spodnja dihala.

Od velikosti odmerka je odvisna življenjska doba ene stekleničke zdravila, ki vsebuje od 60 do 400 odmerkov zdravila.

### **Prednosti razpršilcev:**

- so priročni, bolnik ga ima lahko povsod s seboj;
- z zelo majhnim odmerkom zdravila dosežemo dober, hiter lokalni učinek zdravila, ob minimalnih stranskih pojavih.

### **Slabosti razpršilcev:**

- Potrebno je sodelovanje bolnika, ki mora skrbno koordinirati vdih in vpih aerosola v dihala in upoštevati še druga navodila.
- Odmerek aerosola ni vedno enak.
- Lokalni stranski učinki zdravil (steroidov) na ustno sluznico.
- Vpliv freona in drugih CFC propelentov, ki so v steklenički kot sestavina, na okolje.
- Ne vemo, koliko odmerkov zdravila je še v steklenički.

Razpršilec zelo nasprotujejo okoljevarstveniki, ki zahtevajo popolno rekonstrukcijo sistema.

### **Navodila za pravilno uporabo razpršilca**

Iz strokovne literature je razvidno, da kar tretjina bolnikov, ki uporablja razpršilce, pri tem dela napake, ki vplivajo na nezadovoljiv vnos aerosola v spodnja dihala. Med temi bolniki je največ starih in otrok.

Na žalost je v literaturi opisano tudi nezadovoljivo znanje zdravstvenih delavcev s tega področja.

Posledica tega so slaba edukacija in nadzor bolnika pri uporabi razpršilcev.

Za doseganje optimalnih rezultatov pri uporabi razpršilcev je treba upoštevati naslednja navodila:

- Pokrovček odstranimo iz ustnika in močno pretresemo razpršilec.
- Obrnemo pravilno razpršilec in počasi in temeljito izdahnemo zrak iz dihal.
- Postavimo ustnik 5–10 cm pred odprta usta, aktiviramo razpršilec in istočasno začnemo počasi in globoko vdihovati skozi usta.
- Globok vdih zadržimo vsaj za 10 sekund, nato izdihnemo skozi nos.
- Če je potreben še drug odmerek aerosola, počakamo najmanj 1 minuto, nato ponovimo 1., 2., 3. in 4. točko navodila.

Poudarila bi še velik pomen pretresenja razpršilnika pred vsakim vpihom odmerka. Zdravilna snov v suspenziji, ki je v kanistru razpršilca, se namreč seseda na dno in tako bolnik lahko inhalira aerosol, v katerem je zelo malo zdravila, medtem ko bodo zadnji odmerki aerosola prebogati z zdravilom (nevarnost predoziranja). Ker je prostor v kanistru razdeljen na več manjših prekatov, med katerimi je le majhen pretok, mora biti pretresenje razpršilca res temeljito. Le tako bomo v zadnji prekat dobili ustrezni odmerek aerosola.

Druga napaka, ki se pri uporabi razpršilnika pogosto pojavlja, pa je inhaliranje prek ustnika naravnost v usta. Strokovnjaki so mnenja, da je zaradi velike začetne hitrosti delcev pri vpihu aerosola direktno v usta veliko večje lokalno nalaganje delcev na steno ustne votline, žrela in s tem izguba zdravila.

Nekateri proizvajalci tak način inhaliranja tudi priporočajo v navodilih, bolnikom se morda zdi celo enostavnejši, o učinku take inhalacije pa jih moramo poučiti zdravstveni delavci.

### *Aerosolni inhalator ali razpršilec s podaljškom*

Kadar ima bolnik težave in ni sposoben koordinirati vpaha in vdihava aerosola pri inhalaciji, uporabimo razpršilce s podaljškom.

Podaljški so plastične, hruškaste »buče«, katerih volumen je lahko različen.

Podaljšek namestimo na razpršilec, ki ga aktiviramo, oblak aerosola se porazdeli po podaljšku, prek ustnika ali maske na nasprotnem koncu pa bolnik inhalira zdravilo.

Enosmerna valvula preprečuje vračanje izdihanega zraka nazaj v podaljšek.

Študije kažejo, da obstaja odvisnost med velikostjo oziroma volumnom podaljška in količino zdravila, ki doseže spodnja dihalna bolnika. Premajhen volumen podaljškov povzroča večje odlaganje zdravila na stene (elektrostatična sila) in s tem večjo izgubo zdravila.

Optimalen volumen podaljška je 750 ml.

### **Prednosti razpršilca s podaljškom**

- Koordinacija med vpihom in vdihom ni več potrebna.
- Spodnja dihalna doseže večji odstotek zdravilnih delcev kot pri klasični inhalaciji (13 %).
- Manjši so lokalni stranski učinki zdravil (predvsem steroidov) na ustno sluznico.
- Podaljški so poceni in za njihovo delovanje ni potreben vir energije.
- Podaljške lahko uporabljamo z ustniki ali pa z obraznimi maskami za skupine bolnikov, ki ne morejo sodelovati pri inhalaciji.

### **Slabosti razpršilca s podaljškom**

- Zaradi relativno velikega volumna so nerodni in neprimerni kot oprema za potovanje, šolo, službo ...
- Pri manjših podaljških je izguba zdravila velika.
- Nov ali opran podaljšek zmanjša odmerek zdravila, ki pride v pljuča, za 50 %.

### **Navodilo za pravilno uporabo razpršilca s podaljškom**

- Odstranimo pokrovček z razpršila, ga močno pretresemo in ga namestimo na podaljšek.
- Počasi in temeljito izdahnemo.
- Ustnik podaljška objamemo z ustnicami.
- Aktiviramo razpršilec.
- V prvih treh sekundah pričnemo z dolgim in globokim vdihom.
- Vdih zadržimo za deset sekund in izdahnemo skozi nos ali usta (nepovratna valvula).

Bolnik, ki je več inhaliranja, navadno z enim vdihom izkoristi inhalacijo. Otrok naj to naredi z več vdihom.

Pri bolniku, ki pri inhalaciji ne more sodelovati, namesto ustnika uporabimo obrazno masko.

Po začetnem pretresenju stekleničke in vpihu pritismemo masko čez bolnikova usta in nos in počakamo, da bolnik zrak prediha brez forsiranega vdihava (normalno dihanje, jok pri otroku).

### *Inhalatorji za zdravila v prahu*

V zadnjem času se vedno bolj uveljavljajo inhalacije zdravil v prahu, ki veliko obetajo tudi v prihodnosti.

Najbolj znani na tržišču so spinhalerji, diskalerji, rotahalerji in diskusi.

Najstarejši so spinhalerji, ki omogočajo inhalacijo samo enega odmerka zdravila, pri diskalerju je odmerkov več, diskusi pa že omogoča tudi do več sto odmerkov suhih zdravilnih aerosolov.

Princip delovanja vseh naštetih inhalatorjev temelji na moči bolnikovega vdihava, ki omogoča prenos suhega zdravila v spodnja dihalna.

### **Prednosti inhalacij zdravil v prahu**

- Priprava in uporaba inhalatorjev je enostavna.
- Koordinacija vdih–vpah ni potrebna, bolnik sam, z močjo lastnega vdihava regulira inhalacijo.
- Spodnja dihalna doseže večji odstotek zdravila, zato so navadno odmerki zdravil manjši.
- Lokalni stranski učinki so manjši kot pri razpršilcih.
- Število odmerkov zdravil v inhalatorju je znano (število preostalih odmerkov).
- So okolju prijazni, saj ne vsebujejo propelentov.

### Slabosti inhalacij zdravil v prahu

- Bolnik mora *biti poučen o pravilnem ravnanju z inhalatorjem za zdravila v prahu.*
- *Procent zdravila, ki doseže bolnikova spodnja dihalna, je odvisen od PIF (peak inspiratory flow), ki mora doseči najmanj 60 l/min; pri novejših aparatih zadostuje že 30 l/min.*

### Navodila za pravilno uporabo inhalatorjev z zdravili v prahu

- V aparat vložimo disk ali kapsulo z zdravilom, jo mehansko predremo.
- Bolnik počasi in temeljito izdahne, objame ustnik z ustnicami in *sunkovito, na hitro inhalira* prah globoko v dihalo.
- Zadrži vdih 10 sekund in nato izdihne skozi nos.

V nekaterih inhalatorjih za zdravila v prahu (diskusi) je vloženi več sto doz zdravila. Po uporabi vseh doz zdravila aparat zavržemo.

*Prihodnost inhalacijske terapije so torej okolju prijazni, še bolj izpopolnjeni inhalatorji za zdravila v prahu, ki neodvisno od moči bolnikovega vdihava, sproščajo suhe aerosole v bolnikova dihalna. Z dodanimi podaljški bi take inhalacije omogočili tudi majhnim otrokom.*

### Zdravila, ki jih bolniki največkrat inhalirajo

Za uspešno zdravljenje astme uporabljamo protivnetna zdravila in bronhodilatatorje.

Protivnetna zdravila lahko prekinejo razvoj vnetja in ga pomirijo, delujejo torej preprečevalno. Žal pa dosedaj znana zdravila astmatičnega vnetja ne ukinejo za vedno.

Bronhodilatatorji lahko preprečijo in odpravijo zoženje bronhijev. Tako pomirijo simptome akutne ast-

me, ne zmanjšajo pa vnetja bronhijev in njihove prekomerne vzburljivosti in odzivnosti.

Najpogosteje uporabljena zdravila:

- bronhodilatatorji: ventolin, berodual, berotec, se-revent, lontermin
- kortikosteroidi: flixotide, tafen, becotide, bronilide
- mukolitik: bisolvon, flumikan
- vazokonstriktorji: adrenalin, micronefrin, mediha-ler

### Higienskoepidemiološki vidik inhalacijske terapije v bolnišnici

Pripomočki za inhalacijsko terapijo so v večini primerov individualni in posebni postopki vzdrževanja niso potrebni. Ustnike, maske in podaljške lahko peremo v detergentu za posodo enkrat tedensko ali ko pripomoček pospravimo za dalj časa ob izboljšanju stanja.

Ponovno opozarjam na 50 % izgubo zdravila v podaljških tik po pranju!

Seveda pa nastajajo higienskoepidemiološki problemi v bolnišnicah pri uporabi nebulizatorjev. Ti lahko predstavljajo, ob neustreznem ravnanju, vir hospitalnih okužb.

Najustreznejša je seveda plinska sterilizacija celotnega sistema, vendar v vseh bolnišnicah ni možna. Zato uporabljamo tudi kemično dezinfekcijo mask, plastičnih posodic, higiensko shranjujemo inhalatorje in uporabljamo aseptično metodo dela pri pripravi so-lucij za inhaliranje.

### Viri

1. Clark TJH. Bronchodilator Therapy, 1984: 47–57, 58–62, 84–6, 213–24.
2. McGuigan J. Current Perspectives in Inhaled Drug Therapy, 1994.
3. Kržišnik C. Izbrana poglavja iz pediatrije, Kronične pljučne bolezni. Medicinska fakulteta, Katedra za pediatrijo, 1994.