

Az inhalációs terápia technikai feltételei

Gyurkovits Kálmán dr.

Somogy Megyei Tüdő- és Szívkörház, Mosdós

Az inhalációs terápia története

A légúti betegségekben szenvedők esetén inhalációs terápia régóta ismert. Indiában már i. e. előtt különböző magvak, gyökerek, gyümölcsök elégetésével keletkező füst belégzését ajánlották a köhögés és a sípoló légzés kezelésére. A *Datura stramonium* (maszlagos redőszírom) szárított levele volt a legismertebb és leghatékonyabb növény ezek közül.

A XVII. században a Daturát, mint antiasztmatikumot, az Ayurvedic orvosi könyv részletesen leírja. A XIX. század fordulóján Angliában e növény használata széles körben elterjedt. 1833-ban állította elő a nadragulyából (*Atropa belladonna*) *Geiger* és *Hesse* az atropint. A nadragulya és a maszlagos redőszírom levele volt a fő alkotórésze az akkoriban kedvelt asztmacigarettáknak is. A komoly mellékhatások ellenére ezek a cigaretták sokáig használatosak voltak még a XX. században is. 1956 óta vált lehetővé az egyre tisztább és hatékonyabb vegyületek inhalációs úton történő megbízható és viszonylag egyszerű alkalmazása, ugyanis ekkor megjelent az első adagolóselepes inhalációs készülék.

Az inhalációs kezelés

Az inhalációs kezelés egyaránt jól használható a heveny és az idült légúti obstruktív betegségek esetén is. Alkalmazhatjuk az expektoráció elősegítésére, valamint lokális hatás elérésére. Köztudott, hogy a légzőrendszer nyálkahártyájáról bizonyos gyógyszerek rendkívül jól szívódnak fel, így gyors szisztémás hatás is elérhető.

Inhalációs kezelés során a légutakban, a hörgőnyálkahártyán magas gyógyszerkoncentráció alakul ki, így kisebb dózis szükséges a kezeléshez, kevesebb szisztémás mellékhatás lép fel. A gyógyszer homogén depozíciója csökkenti a bronchiális rezisztenciát a tüdőterületek megnyitásával, a jobb venti-

láció biztosításával, így elősegíti a légúti tisztulást. Az obstrukció és a fertőzések ezáltal elkerülhetőbbek. A fenti előnyökkel szemben a helyes inhalációs technikát nehezebb elsajátítani, a készülék használata a beteg aktív részvételét igényli a kezelés során. A helytelen használat mellett hatástalanná válhat a kezelés, a beteg elveszíti bizalmát a gyógyszerben. Ezért olyan készüléket válasszunk a beteg számára, amelynek használatát képesek megtanulni. Figyelembe kell venni a beteg állapotváltozásait is, hiszen javulás vagy romlás esetén más típusú készülékre lehet szükség. A kezelés kezdetén tanítsuk meg a helyes technikát, és azt a későbbiekben rendszeresen ellenőrizzük. A gépi porlasztó használata kevésbé kooperációfüggő.

A kezelés hatékonysága

Az inhaláció során a gyógyszer aeroszol formájában jut le a légutakba. Ennek mértékét az alábbi tényezők határozzák meg:

- az aeroszol tulajdonságai,
- az aeroszol képzésének módja,
- az alkalmazás módja,
- a belégzési manőver,
- a légutak átmérője,
- az inhaláció időtartama.

Az aeroszol tulajdonságai

Az aeroszol levegőben szuszpendált 0.001-100 mikrométer átmérőjű részecskékből áll. Az aeroszolszemcsék lehetnek nedvesek vagy szárazak. Az adagolóselepes aeroszolok és a gépi porlasztókészülékek általában nedves, a porinhalátorok száraz aeroszolt hoznak létre. A részecskék nagyságuktól függően a légutakban különböző mélységben és mértékben deponálódnak. A 8 mikrométernél nagyobbak a garatban, az 5 és 8 mikrométer közöttiek főleg a nagy légutakban csapódnak le. A 0,5 és 5 mikrométer közötti részecskék lejutnak a kisebb

légutakba is és ott deponálódnak. A 0,5 mikrométernél kisebbek azonban nem deponálódnak, legnagyobb részüket kilélegezzük.

Terápiás szempontból tehát a 0,5 és 5 mikrométer közötti részecskék hatékonyak.

Az aeroszol képzésének módja

Aeroszol létrehozására három módszer használatos:

- hajtógázzal működő, adagolószelepes inhaláló készülékek,
- porinhaláló készülékek,
- gépi porlasztók.

Az alkalmazás módja

Az inhalációs terápiát mindig szájon és nem orron át kell végezni. Az orr ugyanis az 1 mikrométernél nagyobb részecskék nagy részét megszűri, így a gyógyszer nem jut le kellő koncentrációban a tüdőbe. Az orron át történő belégzés akkor indokolt, ha a beteg nem képes a megfelelő együttműködésre (magatehetetlen, időskor, csecsemő).

A belégzési manőver

Az inhalációs technika meghatározó a gyógyszer bejutása és depozíciója, ezáltal a hatékonyság szempontjából. A helytelen inhalációs technika mellett a gyógyszer kevésbé hatékony vagy hatástalan, a nem-kívánt hatások aránya megnövekszik. További problémákat okozhat, hogy a különböző inhalációs készülékek más és más belégzési manővereket kívánnak meg. Ha a beteg többféle készüléket használ különösen fontos a technika rendszeres ellenőrzése.

A légutak átmérője

Obstrukcióban a szűkület mértékével arányosan csökken a belégzés intenzitása, a gyógyszer depozíciója a tüdőben, így a terápia eredményessége is. Ezt figyelembe kell venni, mind az asztmás rohamban, mind a fenntartó kezelés során.

Az inhaláció időtartama

A helyes technikához az inhaláció megfelelő időtartama ugyanúgy hozzátartozik, mint a belégzési manőver. Míg a porinhalátorok gyors és erős belégzést igényelnek, az adagolószelepes aeroszoloknál közepes erősségű, lassú mély belégzés szükséges. A gépi porlasztók esetében az inhalált aeroszol mennyisége az inhaláció időtartamával lineárisan emelkedik (15-20 perc). A levegő-visszatartás lehetővé teszi, hogy a részecskék a tüdő perifériája felé penetráljanak, és ott nagyobb mennyiségben deponálódhassanak a légutak luminális felszínén.

Az inhalációs készülékek

Az aeroszol képzési módja szerinti három fő csoportból az adagolószelepes és porinhalátorok tulajdonságait, ezek előnyeit és hátrányait részletesen taglalja a szakirodalom, a gépi porlasztók használatával kapcsolatban tűnik több ellentmondás, bizonytalanság, főleg a gyakorlatban, így most ezzel kívánok bővebben foglalkozni.

A gépi porlasztókészülékek előnyei, hogy a készülékben többféle gyógyszer is vegyíthető, az inhalációs technika könnyen elsajátítható, gyógyszer nélküli általános nyákoldás (fiziológiás vagy hipertóniás sóoldat, mint pl. Salvusvíz, stb.) lehetséges, valamint a porlasztás során a porlasztott gyógyszerhez oxigén is adagolható. Hátrányuk a nagy méret, valamint az, hogy a beépített akkumulátorral ellátott ultrahangos készülékektől eltekintve elektromos csatlakozást igényelnek, így használatuk helyhez kötött. Bár a készülékek hosszú élettartamúak, és bizonyos indikációk esetén (asztma, bronchitis, cystás fibrosis, pseudo croup stb.) támogatottan szerezhethők be, vételáruk az előző két főcsoportnál magasabb.

A gépi porlasztókkal szemben támasztott követelmények, fontossági sorrendben a következők:

- megfelelő szemcseméret,
- megfelelő porlasztási teljesítmény,
- takarékos gyógyszerfelhasználás,
- kiegészítő tartozékok,
- egyszerű kezelhetőség,
- könnyű tisztíthatóság,
- egyéb kényelmi szempontok.

Megfelelő szemcseméret

A porlasztóval szemben elvárható, hogy a felszabadított gyógyszerből a maximális dózis jusson a hörgőrendszerbe, és minimális legyen a depozíció a felső légutakban. Ezt, mint már az elején említettem, a 0,5-5 μ átmérőjű szemcsékkel lehet elérni. Az ennél nagyobb szemcsék java része már a felső légutakban deponálódik, így a kezelés szempontjából hatástalan. Svédországban a lundi egyetemen végzett kísérletek kimutatták, hogy asztma esetén a leg-hatékonyabb eredményeket a 3 μ MMD (Mass Median Diameter) szemcseméret mellett lehet elérni. Ultrahangos porlasztók esetén, ahol az aeroszol szemcseátmérőjét a porlasztási frekvencia határozza meg ezt, 3 Mhz-es működési frekvencián lehet realizálni. A kapható inhalátorok között egyedül a Sanasol UP-02C ultrahangos típusnak van 3 Mhz-es változata, amelyik ezt az igényt kielégíti.

Megfelelő porlasztási teljesítmény

Egy inhalációs kezelés során általában 4-6 ml folyadékot kell elporlasztani. Ha figyelembe vesszük, hogy a kezelés alatt a belégzés ideje a teljes inhalációs időnek csak kb. 30-35%-a (a többi idő a levegő-visszatartás a gyógyszer depozíciója érdekében, kilégzés, továbbá az esetleges váladékürítés), akkor könnyen belátható, hogy 15-20 perces kezelési időt alapul véve a szükséges porlasztási teljesítmény 0,7-1 ml/perc. Ennél kisebb teljesítmény irreálisan hosszú kezelési időt eredményez, ami a hatékonyságot jelentős mértékben rontja.

Takarékos gyógyszerfelhasználás

Általában az is fontos szempont lehet, hogy a porlasztó a betöltött gyógyszert teljes mennyiségében elporlassza. Ez nemcsak az ellenőrizhető mennyiség bevitele miatt lényeges, de egyes különlegesen drága gyógyszerek esetén (pl. Pulmozyme) gazdasági kérdés is.

Kiegészítő tartozékok

A különféle terápiás célokra kifejlesztett kiegészítők (orrcsutora, felnőtt és gyermek arcmaszka stb.) mellett feltétlenül meg kell említeni a PEP-szelepet, mint hasznos és szükséges tartozékot. Ezt az eszközt korábban csak a Pari készülékéhez lehetett kapni (a Pari már nem szerepel a tb által támogatott készülékek kö-

zött), újabban szerencsére a Sanasol készülékeihez kapható a PEP-szeleppel ellátott szájcsutóra.

Egyéb előnyök

Az egyszerű kezelhetőség, könnyű tisztíthatóság és az egyéb kényelmi szempontok (méret, súly a működés zajossága) a kezelés hatékonyságát nem befolyásolja lényegesen, ezért ezekre bővebben nem térek ki.

Örök kérdés viszont a kompresszoros vagy ultrahangos inhalátor kiválasztása.

A készülékek a gyógyszert kétféleképpen alakítják aeroszollá:

kompresszoros porlasztás: kompresszor által előállított lüktető, sűrített levegő nagy sebességű áramlása a folyadékot köddé alakítja,

ultrahangos porlasztás: nagyfrekvenciás hanghullámok segítségével történik a folyadék részecskékre bontása.

Mindkét típusnak vannak előnyei és hátrányai is.

A kompresszoros porlasztók előnye az egyszerű felépítéséből eredően megbízhatók, ritkán romlanak. Hátrányuk a zajos működés, kis porlasztási teljesítmény valamint a ködöt alkotó szemcseméret változása, mivel azt döntően a levegő áramlásának sebessége határozza meg.

Az ultrahangos porlasztók előnye a porlasztás hatékonysága, jó minősége, nagy porlasztási teljesítmény zajtalan működés. Hátránya, hogy a meghibásodás valószínűsége nagyobb a bonyolultabb belső felépítés miatt, valamint az áruk esetenként magasabb.

Tapasztalataink szerint - főleg az első két s legfontosabb szempont alapján - az ultrahangos porlasztók az előnyösebbek. Ezt támasztja alá pl. a következő, Németországban elvégzett vizsgálat is. Tíz, 9-21 éves, bronchiálisan hyperreaktív CF-beteg 20 mg Intal és Salbutamol inhalált egy ultrahangos inhalátorból (Multisonic Compact) és egy kompresszoros inhalátorból (Pari Master LC-Plus turbófej-jel). Mindkét inhalátor a csúcsmínőséget képviseli. A vizeletet a következő 12 órában gyűjtötték, összesen 5 alkalommal. Az ultrahangos inhaláció után szignifikánsan magasabb gyógyszer-koncentráció volt kimutatható, mint a kompresszorosnál. Részben annak következményeként is, hogy az abszorpció szignifikánsan gyorsabb volt az ultrahangos esetében. Meg kell említenünk, hogy jelenleg a társadalombiztosítás által támogatott kompresszoros készülé-

kek a piacon kapható legegyszerűbb és legolcsóbb kategóriába tartoznak.

Ha ehhez hozzá vesszük, hogy a kompresszoros készülékek (Aerosan-3, Omron NE-C08) porlasztási teljesítménye csak 0,25-0,4 ml/perc, szemben az ultrahangos készülékek (Omron NE-U07, Sanasol UP-02, UP-02C) 1 ml/perc teljesítményével, a használhatóság szempontjából a "verseny" mindenképpen az ultrahangos készülékek javára dől el.

Érdemes még megemlíteni néhány speciális, a választást befolyásoló további tényezőt is: A szájsutóra alkalmazásával 4-5-ször jobb depozíciót érhetünk el, mint arcmaszkon keresztül, orrlégzéssel vagy száj- és orrlégzéssel. Így az arcmaszk használata csak csecsemő- vagy kisgyermekkorban engedhető meg, illetve kiegészítő terápiaként jöhet szóba, felső légúti fertőzések kezelésére idősebb korban is. Ilyekor a kezelés kezdődhet egy arcmaszkos mukolitikumos inhalációval, mivel az alsó légutak tisztításának előfeltétele a felső légutak tisztasága. Ezt figyelembe véve előny, ha a

készülék mindkét inhalációs technika gyakorlására alkalmas.

Bizonyos gyógyszerek használatakor (pl. CF esetén Pulmozyme) a készülék kiválasztásakor figyelembe kell venni a gyógyszer sajátosságait is. A Pulmozyme nem melegíthető 40 °C fölé. Ennek és a porlasztókészülék egyéb tulajdonságainak (szemcseátmérő, porlasztási teljesítmény gyógyszer-felszabadítás, tisztíthatóság stb.) figyelembevételével a gyógyszergyártó egyes készülékeket ajánl vagy nem ajánl a gyógyszer porlasztásához. A nálunk kapható készülékek közül a Sanasol inhalátorokkal jelenleg is folynak vizsgálatok, az eredmények mindenben megfelelnek az elvárásnak.

* * *

Az inhalációs módszerek alkalmazása elengedhetetlen a cisztás fibrózisos betegek gondozásában, mely témában nemrég megjelent kitűnő hazai és külföldi összefoglalókra hívjuk fel a figyelmet.^(2,3)

IRODALOM

1. Bártfai Zoltán dr: Az inhalációs terápia. Házi orvos Továbbképző Szemle 1, 162-165, 1996.
2. Borka P és Apor P.: Modern mellkasi fizioterápia cisztás fibrózisban. Medicina Thoracalis) 54, Suppl. 1.-20, 2001.
3. Borsje, Petra, et al.: Aerosol therapy in Cystic Fibrosis. Ped. Pulmonol. 30, 368-376, 2000.