

Motståndsandning- vara eller icke vara för patienter med COVID-19

I samband med arbetet med kunskapsunderlag för behandling av patienter med covid-19 har det framkommit många frågor och synpunkter kring behandling med motståndsandning. Vissa förordar denna typ av behandling medan andra avråder från det. Denna text utgår på frågor som bland annat inkommit till den nationella plattformen. Svaren baseras på respirationsfysiologi, forskning kring PEP, internationella guidelines samt mångårig klinisk erfarenhet av behandling med PEP av många olika patientkategorier. För specifika referenser, kontakta någon av oss i arbetsgruppen.

Introduktion

PEP är ett hjälpmedel som kan användas på olika sätt, se separat dokument ”Kortfattad introduktion om motståndsandning”. PEP kan ha många olika syften men det är ingen universalmetod utan skall förskrivas av personer som har kunskap om dess effekt och kan individanpassa behandlingen. Inte heller är det en metod som passar alla patienter eller fungerar i alla sammanhang.

Ska patienter med covid-19 använda motståndsandning?

Alla patienter med covid-19 varken ska eller behöver ha PEP. Om motståndsandning används skall behandlingen alltid förskrivas med ett klart syfte samt individanpassas och bedömas så att förväntad effekt uppnås. Covid-19 ger olika symtom och har olika svårighetsgrad under sjukdomsperioden.

En stor andel av de som smittas av viruset har inga eller ringa symtom. Vanliga symtom är då feber, torrhosta och huvudvärk. Vid dessa behövs inga specifika andningsövningar förskrivas utan patienten kan uppmanas att vara uppe (upprätt) så mycket det går samt ta djupa andetag med jämna mellanrum. För de med sekret i luftvägarna kan slemevakuerande tekniker, som PEP, användas.

För dem som vårdas på sjukhus kan andningsövningar förskrivas för att öka lungvolymerna och/eller evakuera sekret om patientens tillstånd så medger. Vid en snabb försämring kan dock en ökad belastning på andningsfunktionen och hjärta, såväl som syreförbrukning vara olämplig. I flera internationella guidelines och policydokument rekommenderas därför inte motståndsandning för dessa patienter under akut fas, för att inte öka andnings-arbetet mer än nödvändigt. Istället kan non-invasiv ventilation prövas och i de fall där det inte räcker behöver patienten intuberas och läggas i respirator.

Öppnar trycket i PEP atelektaser?

I litteraturen och då framför allt i de tidigaste publikationerna beskrivs att ett visst tryck i luftvägarna krävs för att kunna öppna atelektaser. Detta baserades på dåtidens kunskap kring vilket tryck som behövdes för att öppna upp atelektaser hos patienter som vårdades i respirator. Dock går den kunskapen inte att överföra direkt till behandling med PEP vid spontan andning. När en person andas med hjälp av en respirator är det största positiva trycket i lungorna under inandningen därefter släpps luft ut under sjunkande positivt tryck. Detta ger ett positivt tryck under hela andningsfasen, också efter utandningen vilket ger ett PEEP, (Positive End Expiratory Pressure). Ju högre tryck som används under inandningen desto mer luft pressas in. Trycket stiger och atelektaser kan på så sätt öppnas. Vid spontan andning med

PEP förekommer det positiva trycket endast under utandning. Under inandningen är trycket däremot negativt, för att dra in luft. Det är därmed inte sannolikt att det positiva trycket öppnar atelektaser under spontanandning utan att det är förändringen i andningsmönster och ökad lungvolym som ger effekten.

Det skapade trycket har dock betydelse för hur mycket andningsmönstret ändras och hur stort andningsarbetet blir. Blir det för mycket motstånd orkar man inte andas ut tillräckligt och andningsarbetet blir för stort. Då blir effekten på ventilationen istället mindre.

Påverkar PEP sekret-eliminationen?

PEP påverkar inte själva sekretet utan den effekt som kan ses har samband med den förändring i lungvolym och utandningsflödes hastighet som sker under behandlingen. Vid större volym luft i lungorna kan avstängda lungdelar öppnas och luft kan nå perifert om sekretet. Detta möjliggör förflyttning av sekretet via huffing och hosta till de mer centrala luftvägarna. Dessutom underlättas flimmerhårens funktion i lungdelar då de luftfyllts. PEP i slemmobiliserande syfte kombineras alltid med huffing och kontrollerad hosta.

Om patienten har en bakomliggande svår lungsjukdom med instabila luftvägar, bronkiectasier och/eller emfysem, sekretpluggar, hög residualvolym och hyperinflation kan PEP kombineras med high pressure PEP (HiPEP) för att optimera (inte maximera) utandningen och utandningsflödet på låg lungvolym. Detta kan initieras när hufftekniken inte är effektiv. Med HiPEP kan sekret lossas och flyttas i delar av luftvägsträdet som annars inte är nåbart. PEP varvas då med HiPEP istället för med huffing, men avslutas med kontrollerad hosta.

Motståndsandning i förebyggande syfte?

Det finns inga andningsövningar som kan förebygga en infektion såsom COVID-19. För en i övrigt frisk individ finns inga indikationer för att förskriva specifika andningsövningar.

För personer som, i normalfall, har symtom från luftvägarna, som vid lungsjukdom eller annan sjukdom/tillstånd som ger ökade mängder sekret i luftvägarna eller svårigheter att eliminera sekretet, kan förebyggande andningsövningar användas. Likaså vid låga lungvolymen. En optimering av lungfunktionen kan vara en fördel om personen drabbas av en infektion.

Kan PEP förebygga ARDS och/eller IVA-vård?

Patienter med svåra symtom av covid-19 har ökad mängd vätska i interstitiet och alveolerna. Detta, i kombination med skadade epitelceller inne i alveolerna, gör att syrgastransporten blir mycket nedsatt. Internationella guidelines rekommenderar i detta sjukdomsskede inte användning av aktiva andningsövningar som motståndsandning. I dessa fall ges patienten istället syrgasbehandling, non-invasiv ventilation och, vid mycket svår hypoxi, intubation och respiratorbehandling.

I ett mindre akut läge och för patienter som inte har alltför svår infektion kan PEP användas när det är indicerat. För patienter med slemproblem kan PEP underlätta sekretelimineringen, se separat stycke. För patienter med atelektaser kan PEP användas för att öka lungvolymen. COVID-19 patienter som är immobiliserade får atelektaser, precis som andra patienter. Dessa kan minskas med behandling för att öka volymen. Dock bör påpekas att då hypoxin framför allt beror på vätska i lungvävnad och alveoler kan effekt på ökad saturation utebli vid behandling för att öka lungvolymen

Kan PEP skada lungvävnaden för patienter med covid-19?

Vid vissa typer av virala lunginflammationer bildas en fibrotisering i lungvävnaden. Vid covid-19 ses hos vissa individer en spridd fibrotisering framför allt perifert. Orsaken till denna fibrotisering är oklar liksom vad som påverkar den negativt eller positivt. Det diskuteras om hög inflammationsgrad och/eller stor härd av mikroorganismer i annars syrefattig miljö i lungor som befinner sig i läkande fas skulle kunna vara orsak. Det finns ännu inga studier kring långtidseffekter avseende fibrotiseringen vid covid-19 men studier av patienter fått lungfibros i samband med SARS infektion att denna kan gå i regress.

Det är väl känt att långvarig stress på lungvävnad, till exempel med mycket stora andetag under långtid i respirator kan skada lungvävnaden. Dessa kunskaper går dock inte att överföra direkt till patienter som spontanandas. Resultat från studier i djurmodeller där till exempel får fått lungskador under spontanandningen går heller inte att överföra till människa eftersom på grund av bland annat orsaken till hyperinflationen. In vivo är det inte farligt att andas "normala" djupa andetag, tvärt om ökar djupandning compliance. Men det finns en hypotes att lungskador skulle kunna uppkomma vid spontanandning med stora volymer och hög frekvens men sådan andningsteknik används inte vid PEP-behandling. Den volymsökning som sker under PEP-andning är dessutom mindre än vid till exempel gäspning, nysning och mobilisering.

Det finns heller inga rapporter eller studier som rapporterat några barotrauma vid PEP-andning. De tryck som används hos individer som andas spontant är betydligt mindre än de tryck som uppstår till exempel i samband med hosta och nysning.

PEP vid lungemboli?

En lungemboli innebär att trombmassa som, oftast har bildats i venerna i benen men ibland även i armvenerna, har lossnat och färdats genom vensystemet, genom högerhjärtat och sedan fastnat i lungartärbädden. Symptomen patienterna får vid akut lungemboli beror på hur stor trombmassan är och var den fastnar i kärlträdet. Om en stor trombmassa fastnar centralt i någon av de stora förgreningarna kan det innebära livsfara med chock och död som resultat. Dessa trombmassor kallas ibland för sadelembolier. Att ha många mindre embolier i båda lungorna och spritt i kärlfältet kallas ibland massiv lungembolisering och kan ge mer belastning på högerhjärtat och specifikt högerkammaren. Perifera lungembolier kallas de oftast mindre embolier som nått långt ut i kärlträdet till de mindre kärlen. Centrala embolier ger oftast dyspné som vanligaste respiratoriska symptom medan perifera embolier oftare skapar en pleuritsmärta genom inflammationen som embolin skapar och som retar den vicerale pleuran.

Då lungembolierna finns i kärlträdet är det inget som kan påverkas av behandling med andningsövningar. Det går dock att påverka de respiratoriska symptomen som embolierna ger som andfåddhet och respiratorisk smärta som då är vanliga. Men, som med så många andra sjukdomar, kommer ofta inte lungembolierna ensamma utan kan finnas samtidigt som t ex en pneumoni som ger nedsatt saturation eller stora mängder sekret, eller om embolierna har kommit efter en operation, atelektaser. Vi kan då med våra fysioterapeutiska behandlingsmetoder behandla symptomen, som pneumonin ger, eller atelektaserna. Under

andning med PEP sker inget speciellt med lungembolierna då de sitter fast i kärlträdet. Kroppens egna propplösarsystem, fibrinolysen, löser upp embolierna på plats.

Sluten-läpp-andning - Pysandning

Sluten-läpp-andning är en speciell typ av PEP där motståndet skapas av de egna läpparna. Man andas ut luften genom nästan slutna läppar, formade som om man skulle vissla. Detta är en metod som många patienter med andnöd pga. lungsjukdom använder spontant. Varför kan man inte helt förklara men att det ger en lugnare utandning med mindre turbulent flöde är en förklaring där mängden utandad luft blir större, andetagsvolymen kan bli större och/eller andningsarbetet mindre eftersom andningen sker vid en lägre FRC. Likaså kan det stabilisera luftvägarna så att de inte faller samman så lätt. Andningstekniken heter sluten-läpp-andning efter engelskans pursed-lips-breathing men kallas ofta populärvetenskapligt och i patientsammanhang "pysandning".

Metoden är en bland många för att skapa motstånd på utandning och det saknas studier som jämför tekniken med andning med PEP-hjälpmedel. Det handlar även här om instruktionen och inlärda teknik. Trycket inne i munnen på patienter som sluten-läpp-andas har uppmätts till c:a 5 cm vatten men om hålet är stort kan trycket vara nästintill obefintligt förhöjt och med litet hål och med stor kraft kan trycket bli mycket högt.

Tekniken kan användas av patienter med covid-19 som kan ta till sig instruktioner och orkar andas på detta vis. Ur hygiensynvinkel är metoden optimal då man skapar motståndet själv och inga munstycken/masker och ventiler behöver användas och rengöras. Dock kan påpekas att man som behandlare bör undvika att stå i flödet ur hygiensynpunkt.

Vilket motstånd skall väljas?

Motståndet i PEP-systemet väljs baserat på behandlingens syfte och patientens funktion. I princip alla motstånd kan användas för att få ett visst tryck i munnen och luftvägarna. Det beror på hur hårt/löst man andas ut.

Det finns förslag på vilka motstånd som vanligtvis används. För att öka volymen används ofta 10-15 cm vatten i tryck vilket motsvarar en nippel på 2-3,5 mm i system som har sådana. För att sänka volymen används ofta 5-7,5 cm vatten vilket motsvarar en nippel på 3,5-5 mm. Individer med stora lungor kan behöva större diameter på hålet eftersom de andas ut en större mängd luft per andetag än personer med mindre lungor.

Hur ofta skall behandlingen utföras?

Det finns i dagsläget mycket begränsad forskning kring hur mycket och hur ofta man bör behandla med PEP för att få effekt. Vid kroniska sjukdomar med sekret i luftvägarna rekommenderas ofta att man använder PEP 2-3 omgångar per dag. Vid pneumonier med slem kan man behöva genomföra behandlingen oftare för att hålla luftvägarna så rena som möjligt. En vanlig rekommendation för att öka volymen är att andningsövningarna genomförs varannan timma under dagtid och några sessioner av 10-15 andetag med hosta och huffing emellan. Detta bör dock individanpassas efter patientens förmåga att genomföra den.

Mask eller munstycke

Många av hjälpmedlen går att använda med både med mask och med munstycke. Vad som väljs beror på flera faktorer:

- Det är lättare att nå ett högre utandningstryck med munstycke än med mask

- Mask kan användas på patienter som inte kan medverka till behandlingen
- Mask ger ett högre dead-space än munstycke
- Mask och munstycke är lika svårt för patienten att hantera
- Det kan vara lättare att få till ett bra andningsmönster med mask eftersom patienten då inte behöver tänka på koordinering av andningen
- Vid illamående kan det vara lättare att fördra PEP via munstycke
- För patienter som har svårt att inte andas ut genom näsan vid utandning via munstycke behöver mask användas.
- Det finns många typer och storlekar på masker. Individanpassa storleken.

Användning av manometer

För utprovning av PEP rekommenderas att manometer användas. Denna mäter trycket i systemet och ger en bild på hur motståndet och andnings-tekniken fungerar. Dock måste inte manometer användas för att få till en bra PEP-teknik. Det viktiga med behandlingen är effekten på lungvolymen och/eller sekretet. Detta avspeglas i förändring av andningsmönster och slemljud. Oavsett om manometer används eller ej är det förändringen i andningsmönstret som är det mest väsentliga.

Avseende användning av manometer på covid-19 smittade patienter så mäts trycket genom att en pelare av luft inne i slangen pressas ihop under utandningen. Följande kan göras för att minska risk för smittspridning:

- Montera manometern på utandnings-”benet” på andningshjälpmedlet
- Lägg manometern i en plastpåse som försluts vid slangingången
- Byt slang efter mätning
- För rengöring av manometern mellan patienterna, följ vårdhygiens instruktioner kring rengöring av hjälpmedel.

Ger PEP en ökad aerosol?

Andning, normal eller genom hjälpmedel, ger en aerosol. Hur långt aerosolen når ser vi alla när vi andas ut i kall luft. Ingen har mätt hur långt aerosolen når när man andas ut genom olika typer av PEP-andningshjälpmedel men det är troligt att det inte är längre än vanlig utandning. En fördel med att patienten andas i ett hjälpmedel är att man som behandlare då vet åt vilket håll utandningsluften sprids så att man kan vinkla bort utflödet eller undvika att stå i utflödets riktning. För val av skyddsutrustning vid andningsträning med patient, följ nationella och lokala rekommendationer.

Varför PEP-flaskor inte bör användas av patienter med covid-19

All utandning ger en aerosol. När man andas ut i en PEP-flaska bubblar vattnet. Detta ger en ytterligare aerosol. Lokala hygienföreskrifter bör följas avseende om behandling kan ges eller inte.

PEP:s effekt på andningsarbetet

Andningsarbetet är i normalfall inte ansträngande i vila men ökar vid olika typer av lungsjukdomar. PEP ökar också andningsarbetet men ansträngningen skattas i allmänhet endast marginellt högre. Att andas med PEP kan däremot leda till en mer effektiv andning och eliminering av slem vilket kan minska andningsarbetet.

I olika skeden och faser av covid-19 kan andningsarbetet vara mycket ansträngande. Enligt internationella riktlinjer bör då inte patienten belastas ytterligare med andningsövningar.

Vilket hjälpmedel skall väljas?

Den förändring i volym som PEP ger behöver man inte ha något hjälpmedel för att uppnå. Samma effekt kan man få genom att andas in mer än man andas ut (för att höja volymen) eller andas ut mera än in (för att sänka volymen). Frågan är då varför det behövs något hjälpmedel alls. Svaret är att det kan vara lättare att få till andetagen med hjälpmedlet än utan.

PEP kan utföras med flera olika typer av hjälpmedel. Det finns för och nackdelar med dem alla. Några är:

- När sugrör/en bit slang används måste diametern vara ≤ 8 mm för att åstadkomma ett motstånd mot flödet. Längden på slangen har också betydelse. Ju smalare och ju längre slang desto mer motstånd.
- PEP-aid är helgjuten och BA-tube är gjord av två delar i motsats till PEP/RMT, PiPEP och PEP-ventiler som har fler delar. Detta kan göra dem svårare att sätta ihop för ovan personal.
- System av hårdplast och utan membran som BA-tube och PEP-aid tål rengöring med högre temperatur och vid fler tillfällen.
- PEP-aid har ett munstycke som kan vara lättare att hålla tätt kring munnen än BA-tuben
- System som skiljer inandning från utandning (som PEP/RMT, PiPEP och PEP-ventiler) underlättar för patienter som har svårt att följa instruktioner eller koordinera sin andning.
- När det gäller systemen som separerar in- och utandningen kan både mask och munstycke användas.
- På systemen som separerar in- och utandningen kan syrgas appliceras med ett mellanstycke.
- På vissa av systemen som separerar inandning från utandning (PiPEP och PEP/RMT) kan man motstånd appliceras även på inandningen
- Prisskillnaderna mellan hjälpmedlen är stora.

Kan PEP användas med samtidig syrgas?

I PEP-system som separerar inandningen från utandningen kan syrgas kopplas in via ett mellanstycke. Utflödet från syrgasmasken kan också hållas över inandnings-skänkeln på hjälpmedlet. Om patienten kan medverka och har syrgasen applicerad på näsan kan man be patienten andas in genom näsan och ut genom andningshjälpmedlet.

Rengöring

Systemen som säljs är en-patienters och bör rengöras enligt föreskrifter. Vissa delar av hårdplast kan rengöras och återanvändas om hygienföreskrifterna så tillåter.

Motstånd även på inandningen- när behövs det?

Motstånd på utandningen kan kompletteras med motstånd även på inandningen s.k. IR-PEP. Detta används ofta för att få ett mer normalt andningsmönster eller för att stimulera

inandningen. Syftet av behandlingen avgör storleken på motståndet. Önskar man ge ett lättare motstånd i syfte att påverka andningsmönstret kan en nipple med större diameter användas.

Motstånd på inandning kan även ges i syfte att träna andningsmuskulaturen s.k. IMT. För instruktioner av denna typ av andningsövning hänvisas till litteraturen.

[Spelar det någon roll att delarna jag använder kommer från olika företag?](#)

De flesta system som används för PEP består av olika delar. Om man kombinerar olika företags delar kan man inte förutsätta att motståndet blir detsamma som om andra delar används. Till exempel ger företagens olika nipplar inte samma motstånd vid standardiserade flöden oavsett om det är samma diameter på hålen i nipplarna eftersom de är olika långa eller olika formade.

/Monika Fagevik Olsén, professor, leg sjukgymnast, specialist inom lungmedicin, Sahlgrenska sjukhuset och akademien i samarbete med:

- Anna Svensson-Raskh, doktorand, leg fysioterapeut, specialist inom intensivvård, Karolinska Institutet och Karolinska universitetssjukhuset
- Elisabeth Westerdahl, docent, leg sjukgymnast, specialist inom lungmedicin, Örebro universitetssjukhus
- Jenny Danielsbacka, doktorand, leg fysioterapeut, specialist inom lungmedicin, Sahlgrenska universitetssjukhuset
- Louise Lannefors, med dr, leg sjukgymnast, specialist inom lungmedicin, Sahlgrenska Universitetssjukhuset
- Malin Nygren Bonnier, docent, leg sjukgymnast, specialist inom lungmedicin, Karolinska Institutet och Karolinska universitetssjukhuset.
- Maria Sehlin, med dr, leg sjukgymnast, specialist inom intensivvård, Norrlands universitetssjukhus