7

Ventilation

Det är få apparater på ett modernt sjukhus som inger så stor känsla av osäkerhet som ventilatorer. Mängden av reglage har gjort att många har fått en alltför stor respekt för apparaterna. Detta är dock omotiverat, då ventilatorer principiellt inte är komplicerade. För att sköta en ventilator behöver man inte förstå hur apparaten är konstruerad. Svårigheten, som läkare och sjuksköterskor ställs inför, är att kliniskt bedöma en patients behov av ventilatorstöd. Detta kräver medicinsk utbildning, fysiologisk insikt och långvarig praktisk erfarenhet. Men apparaternas funktion är enkel.

I alla former av livsuppehållande behandling är det givetvis fundamentalt att respirationen är adekvat. Därför redogörs här för hur andningsstöd kan ges med **ventilatorer**, och för hur ventilationen kan kontrolleras med hjälp av olika typer av **narkosapparater**. Genom att **oxygenbehandling** ges både på sjukhus och i hemmen bör alla känna till elementa om tekniken. En speciell form av oxygenbehandling ges med **kuvöser**. Slutligen beskrivs några metoder för **övervakning** av ventilationen – det är främst genom sådan övervakning som riskerna med anestesi kan minskas.

Ventilatorer

De tekniska hjälpmedel som används beror givetvis helt på patientens **behov av ventilatorbehandling.** Dessa kan i akuta situationer

tillfredsställas med en enkel **andningsballong**, men för långvarig vård krävs ventilatorer. För att övertyga oss om hur principiellt enkla de tekniska hjälpmedlen är, skall vi här redogöra för de **väsentliga delarna** i en ventilator. Till sist skall **användningen** av dessa tekniska hjälpmedel beskrivas.

Behov av ventilatorbehandling

Den som är frisk upplever inte att andningen kräver mycket muskelarbete. Men vid många sjukdomstillstånd orkar kroppen inte upprätthålla tillräcklig ventilation – då ökar mängden koldioxid i blodet, och syresättningen blir för dålig, dvs en **respirationsinsufficiens** har uppstått.

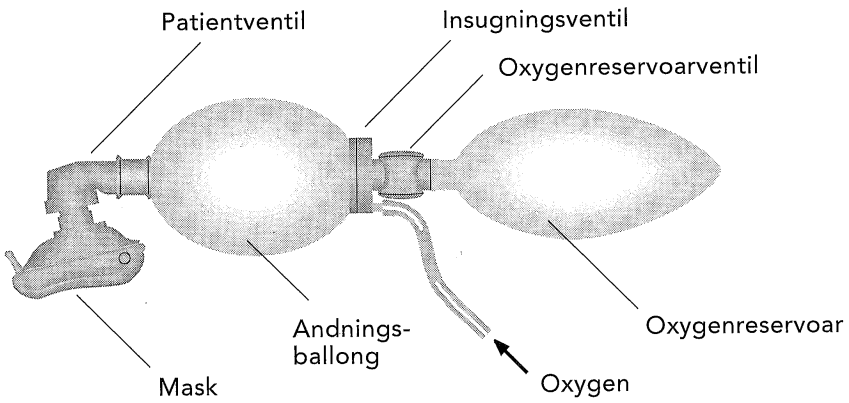
Sjukdomsprocesserna kan sitta i lungorna, bröstkorgen eller andningsmusklerna, i nerverna som styr dessa muskler eller i andningscentrum i förlängda märgen.

Det vanligaste skälet till ventilatorbehandling är att andningscentrum inte kan styra ventilationen, vilket kan bero på en sömnmedelsförgiftning, till exempel vid **självmordsförsök**, eller dagligen på operationsavdelningar vid **allmän anestesi** av patienter. Många **neuromuskulära sjukdomar** leder till andningsförlamningar, exempelvis olika former av muskelatrofier, polyradikulit (Guillain-Barrés syndrom) samt förgiftningar som drabbar nervsystemet (difteri, botulism, stelkramp). Myastenia gravis kan också kräva behandling med ventilator. Vid svåra **olycksfall** är inte sällan ventilatorstöd väsentligt för överlevnad. **Prematura** och andra barn med omogna lungor kan behöva ventilatorstöd under den första tiden. Alla dessa tillstånd kräver antingen övergående eller livslång ventilatorbehandling.

Behov av ventilatorer finns inte bara på intensivvårdsavdelningar och operationsavdelningar, utan även i hemmen vid vård av kroniskt sjuka patienter. En speciell typ av ventilator för behandling av sömnapné i hemmen kallas CPAP-apparat (s 182).

Andningsballonger

För tillfälligt bruk under transporter och i akuta situationer, då en tekniskt sofistikerad ventilator inte finns tillgänglig, utnyttjas en ballong för att ventilera patienten. Olika system förekommer; en vanlig typ, figur 7:1, består av en mask kopplad till en andningsballong och en reservoarballong.



Figur 7:1 Andningsballong för att hålla igång ventilationen vid sviktande naturlig andning (efter Laerdal Medical AB).

Andningsballongen är konstruerad med inre fjädring så att den hålls utspänd, vilket gör den självfyllande efter sammanpressning. Den är även försedd med backventiler, vilka vid sammanpressningen styr gasströmmen till patienten. Oxygen tas från en reservoarballong som kontinuerligt fylls med en jämn ström av gas från en oxygenflaska. Reservoarballongen reducerar åtgången av oxygen. Om oxygen togs direkt från gasflaskan vid varje andetag, skulle ett mycket högre flöde erfordras, vilket inte kunde utnyttjas vid patientens exspiration. Reservoarballongen utgör således en buffert som utjämnar den intermittenta åtgången av oxygen. Om oxygenflödet blir större än åtgången, släpper reservoarballongen ut överskottet, så att patienten inte kan utsättas för övertryck från oxygenflaskan med risk för lungsprängning.

En andningsballong kan även användas utan oxygentillförsel – då fylls den automatiskt med luft. Oxygen ges endast som tillägg för att öka koncentrationen efter operationer och vid olyckor.

Ventilatorns väsentliga delar

För att överta patientens andningsarbete måste en pump ingå i konstruktionen. Det enklast tänkbara är en elektrisk motor som driver en kolv upp och ned i en cylinder, figur 7:2. Denna är ansluten till patienten via en trakealkanyl (tub). Resultatet blir att luften i cylindern omväxlande trycks in och sugs ut ur patientens lungor. Genom att variera motorns varvtal kan man ändra respirationsfrekvensen. Genom detta enkla arrangemang har en **kraftkälla** åstadkommits, vilken kan ta över patientens andningsarbete.

Vi har dock omedelbart fått ett problem. Det är samma luftmängd som går fram och tillbaka mellan cylinder och lungor.