

14. Aufderheide TP, Keelan MH, Hendley GE et al. Milwaukee prehospital chest pain project - phase I: feasibility and accuracy of prehospital thrombolytic candidate selection. *Am J Cardiol* 1992;69:991-6.
15. Aufderheide TP, Hendley GE, Woo J et al. A prospective evaluation of prehospital 12-lead ECG application in chest pain patients. *J Electrocardiol* 1992;24 Suppl:8-13.
16. Gibler WB, Kereiakes DJ, Dean EN et al. Prehospital diagnosis and treatment of acute myocardial infarction: a North-South perspective. *Am Heart J* 1991;121:1-11.
17. Van Hof AWJ, Liem A, de Boer M-J et al for the Zwolle Myocardial Infarction Study Group. Clinical value of 12-lead electrocardiogram after successful reperfusion therapy for acute myocardial infarction. *Lancet* 1997;350:615-9.
18. Nielsen TT, Andersen HR. Primær perkutan koronar intervention af ST-elevationsmyokardieinfarkt, DANAMI 2-undersøgelsen. *Ugeskr Læger* 2003;165:1227.
19. Terkelsen CJ, Jørgensen HA, Lassen JF et al. Telemedicinsk præhospital fjerndiagnostik og omvisitation af patient med akut ST-elevationsmyokardieinfarkt til primær PCI. *Ugeskr Læger* 2003;165:4028-9.

Ikkeinvasiv ventilation af patienter med respirationsinsufficiens

Erfaringer efter de første seks måneders brug

Nanna Kruse & Hans-Henrik Bülow

Resumé

Introduktion: I artiklen beskrives erfaringerne efter de første seks måneders brug af *non-invasive positive pressure ventilation* (NPPV) på en intensivafdeling.

Materiale og metoder: Alle patienter indlagt fra den 1. januar 2002 til den 30. juni 2002 med respiratorisk svigt, i alt 80, blev konsekutivt vurderet mhp. mulig NPPV-behandling. NPPV blev forsøgt hos 19 patienter.

Resultater: Der var 12 succesfulde behandlinger, syv mislykkede. Vi præsenterer udvalgte sygehistorier og grafiske fremstillinger af blodgasværdiernes udvikling under behandlingen.

Diskussion: Den nyeste metaanalyse viser, at effekten af NPPV er mest overbevisende for kronisk obstruktiv lungesygdom (COPD)-patienter, for hvilke både mortalitet, behov for mekanisk ventilation og indlæggelsestid blev nedsat signifikant. Vores undersøgelse bekræfter, at NPPV er velegnet til COPD-patienter, men andre respiratoriske problemer er også løst ved hjælp af metoden. Der diskuteres indikationer og kontraindikationer for NPPV og gives råd om implementering af NPPV. Herudover beregnes den reduktion i gennemsnitlig indlæggelsestid med mekanisk ventilation, som man på afdelingen har opnået.

Ikkeinvasiv ventilation med *non-invasive positive pressure ventilation* (NPPV) blev først anvendt til behandling af hypoventilation hos patienter med neuromuskulære lidelser [1, 2]. I 1989 blev behandlingen i et pilotstudie anvendt til ti patienter med hyperkapnisk/hypoksisk respiratorisk svigt [3]. Siden er udviklingen gået stærkt. I den første metaanalyse fra 1997 fandt man 212 arbejder om emnet [4], ved en nyere søgning (PubMed juni 2002) blev der fundet 941 artikler.

De fysiologiske principper i PPV anvendt invasivt, dvs. på

intuberede patienter, har været beskrevet i en dansk oversigtsartikel [5].

I denne artikel beskrives erfaringerne efter de første seks måneders brug af den ikkeinvasive metode på en intensivafdeling.

Materiale og metoder

Alle respirationsinsufficente patienter med behov for ventilatorisk støtte blev i perioden fra den 1. januar 2002 til den 30. juni 2002 konsekutivt vurderet ved indlæggelsen på intensivafdeling, alt efter om de kunne behandles med NPPV eller ej, og derefter registreret mhp., om de blev behandlet med non-invasiv ventilation eller med konventionel respiratorbehandling. Studiet er således hverken randomiseret eller kontrolleret.

I perioden blev 19 patienter behandlet noninvasivt, og 65 patienter blev behandlet konventionelt. Fire patienter indgik i begge grupper.

Alle NPPV-patienter fik målt arterieblodgasværdier inden behandlingen blev påbegyndt, og disse værdier blev løbende vurderet.

Alle NPPV-patienter er fulgt til udskrivelse eller død.

For alle patienter er det opgjort, hvor mange dage de blev behandlet noninvasivt og/eller i respirator. Alle behandlingstider er regnet i hele døgn, dvs. 23 timer = et døgn, og 25 timer = to døgn.

Resultater

Nitten (24%) ud af 80 patienter med ventilationskrævende respirationsinsufficiens blev forsøgt behandlet noninvasivt. Behandlingen var vellykket hos 12 af de 19 (63%) eller 15% af samtlige 80 patienter med respiratorisk svigt.

VIDENSKAB OG PRAKSIS | ORIGINAL MEDDELELSE

I **Tabel 1** angives køn, alder, behandlingsvarighed og arterieblodgasværdier for behandling for samtlige patienter med vellykkede NPPV-behandlinger. Enkelte sygehistorier er fremhævet i **Fig. 1**.

I gruppen med succesfulde behandlinger var i alt syv mænd, fire kvinder og et barn. Aldersfordelingen var 12-90 år. Gennemsnitsalderen var 66 år, og 71 år hvis man ser bort fra den unge pige. Bemærk, at højeste alder var 90 år og laveste pH 7,1 før start af vellykket behandling. De sidste pH-værdier på patienternes arteriepunktur var alle under 7,25 inden påbegyndelse af NPPV-behandling. Ingen patienter i denne gruppe lå længere end fire døgn på intensivafdeling.

Syv af de 12 havde kendt kronisk obstruktiv lungesygdom (COPD). I behandlingen af COPD-patienter er kun én behandling mislykkedes. Tre patienter blev indlagt og behandlet for lungeødem. De to (nr. 9 og nr. 12) blev BiPAP-behandlet i ganske få timer med eklatant effekt, mens den tredje (nr. 7) blev kørt til Rigshospitalet mhp. akut *coronary artery bypass grafting* (CABG) pga. akut myokardieinfarkt og vigende blodtryk.

Fig. 2 viser de vellykkede NPPV-behandlingers fald i PCO₂, og i **Fig. 3A** vises den samtidige pH-stigning i relation til behandlingsvarighed. **Fig. 3B** viser pH-stigningen i de første 24 behandlingstimer for COPD-patienterne.

Patient nr. 7 er ikke taget med i figurerne, da hun på intet tidspunkt havde CO₂-ophobning. Det respiratoriske problem her var således iltmætningsfald (SAT-fald) til 88%. Under BiPAP-behandlingen steg denne til 93%.

I **Tabel 2** refereres kort samtlige sygehistorierne for ikke-vellykkede NPPV-behandlinger.

Tabel 3 viser, at den gennemsnitlige indlæggelsestid på afdelingen pr. patient i mekanisk ventilation er faldet i perioden 1998-2001. Tabellen viser ligeledes, at introduktionen af NPPV har reduceret den gennemsnitlige indlæggelsestid i mekanisk ventilation (respiratordage + NPPV-dage) fra 2001-gennemsnittet på 5,0 døgn til nu 4,5 døgn. I diskussionen belyses de belægningsmæssige konsekvenser af dette.

Tabel 1. Vellykkede *non-invasive positive pressure ventilation* (NPPV)-behandlinger (samtlige).

Nr.	Køn og alder	Diagnose	Antal timer på intensivafdeling	Yderligere indlagt	pH og PCO ₂
1	Mand, 90 år	COPD	93	5 dage	7,24 og 15,1
2	Kvinde, 68 år	COPD	68	5 dage	7,25 og 10,8
3	Mand, 73 år	COPD	52	13 dage	7,23 og 11,7
4	Pige, 12 år	Kyfoskoliose	13	Overflyttet	7,21 og 14,8
5	Kvinde, 75 år	COPD	40	5 dage	7,22 og 11,4
6	Mand, 80 år	COPD	55	5 dage	7,10 og 14,9
7	Kvinde, 64 år	AMI, lungeødem	7	Overflyttet	7,46 og 5,4
8	Mand, 78 år	COPD	26	3 dage	7,21 og 11,1
9	Mand, 57 år	Lungeødem?	28	3 dage	7,23 og 11,6
10	Kvinde, 56 år	Veneficium med.	51	50 dage	7,15 og 8,9
11	Mand, 66 år	COPD	94	6 dage	7,36 og 10,6
12	Mand, 72 år	AMI, lungeødem	22	4 dage	7,35 og 5,35

COPD: Kronisk obstruktiv lungesygdom.
AMI: Akut myokardieinfarkt.

Patient nr. 1: Mand på 90 år med COPD og mb. cordis incomp. Patienten indlægges med pneumoni. PCO₂ var ved behandlingsstart 15,1. Patienten behandles med BiPAP i tre døgn inkl. nogle pauser, går på stamafdeling efter fire døgn på ITA og kan udskrives til hjemmet efter ti dages indlæggelse.

Patient nr. 4: Pige på 12 år med føtal alkoholsyndrom og svær kyfoskoliose, som betingede respirationsinsufficiens, og formentlig sekundær cor pulmonale. Patienten blev indlagt på børneafdelingen på mistanke om depression. Man bemærkede ødemtendens og mistænkte cor pulmonale. Patienten blev overflyttet til intensivafdelingen, hvor patienten observeres tæt natten igennem. Om morgenen blev patienten tilsluttet BiPAP og rettede sig pænt i løbet af den næste time og kunne transporteres vågen og i fortsat BiPAP-behandling til Rigshospitalet til videre behandling. Ved udskrivelsen fra Rigshospitalet blev der etableret natlig maske-BiPAP i hjemmet via Respirationscenter øst.

Patient nr. 6: Kvinde på 75 år, der blev indlagt under diagnosen COPD med exacerbation. Patienten havde to langvarige respiratorbehandlinger på et andet sygehus bag sig, var storryger og havde lavt funktionsniveau på plejehjemmet. Det var blevet meddelt patienten og de pårørende, at man ikke igen ville tilbyde respiratorbehandling. Patienten blev efter et halvt døgn overflyttet til intensivafdeling og behandlet med BiPAP i halvandet døgn, hvorefter patienten kunne tilbageflyttes til stamafdelingen. Patienten blev udskrevet til plejehjem med hjemmelt efter i alt fem dages indlæggelse.

Patient nr. 10: Kvinde på 56 år, der blev indlagt efter at have taget benzodiazepiner, *non-steroid antiinflammatoric drugs*, codein og tramadol i suicidalt øjemed. Patienten var to mdr. tidligere blevet radikalt opereret for cor pulmonale. Patienten fik tiltagende CO₂-ophobning og blev behandlet med BiPAP, rettede sig i løbet af knap et døgn og kunne tilbageflyttes på medicinsk afdeling. Her fik hun konstateret levermetastaser og var indlagt i alt 50 døgn.

Patient nr. 12: Mand på 72 år kendt med kronisk obstruktiv lungesygdom og ikkeinsulinkrævende diabetes mellitus blev indlagt med akut myokardieinfarkt og lungeødem. Patienten blev efter et halvt døgn overflyttet efter indlæggelse på intensivafdeling, hvor patienten blev behandlet med BiPAP og diuretika. To timer senere havde patienten ikke længere lungeødem og var fuldstændig velbefindende. Patienten blev tilbageflyttet til medicinsk afdeling dagen efter og udskrevet fire døgn senere.

Fig. 1. Udvalgte sygehistorier på vellykkede behandlinger.

Diskussion

Diskussionen er opdelt i fem separate afsnit: en generel del, diskussion af egne kliniske data, praktiske erfaringer, behandlingsøkonomi og til sidst de mulige samfundsøkonomiske konsekvenser.

Generel diskussion

Traditionelt kræver respiratorisk svigt endotrakeal intubation og respiratorbehandling. Risici ved denne behandling er luftvejstraume og øget sandsynlighed for nosokomielle pneumonier.

Ved NPPV bibringes patienten via en tætsiddende ansigts- eller næsemaske et kontinuerligt positivt luftvejstryk for at forbedre oxygeneringen og intermitterende positiv ventilation (PPV) for at forbedre ventilationen og støtte »udtrættede« respirationsmuskler.

Kriterierne for at kunne anvende NPPV er: vågen og kooperativ patient, som er hæmodynamisk stabil, at intubation ikke er nødvendig for at sikre luftvejene eller for at suge store

VIDENSKAB OG PRAKSIS | ORIGINAL MEDDELELSE

Tabel 2. Mislykkede *non-invasive positive pressure ventilation* (NPPV)-behandlinger.

Patient	Diagnoser	Kort sygehistorie
Mand, 46 år	Skizofreni, alkoholisme, pneumoni	Patienten vejede 120 kg, havde været i 17 dages respiratorbehandling, derefter fem dage ude af respirator. <i>Non-invasive positive pressure ventilation</i> (NPPV) blev forsøgt i seks timer pga. lav saturation. Patienten re-intuberes og kom i ni dages respiratorbehandling. Patienten udskrives derefter i velbefindende.
Mand, 80 år	Cerebralt insult. Ti dage senere pneumoni	Efter et døgn konventionel behandling var patienten udtrættet. Patienten blev behandlet med NPPV i tre døgn og herefter intuberet. Patienten døde tre dage senere pga. septisk shock og et iltbehov på 100%.
Kvinde, 75 år	Kronisk sengeliggende pga. svær artrose. Sepsis sekundært til pneumoni	Efter tre døgn sepsisbehandling blev der konstateret faldende saturation, og NPPV-behandling blev påbegyndt. Behandlingen seponeres seks timer, senere pga. aspirationsrisiko. Intuberes tre døgn senere pga. apnøtilfælde. Patienten døde efter i alt 25 dages intensiv behandling
Kvinde, 84 år	Pneumoni	Patienten havde tydeligt frasagt sig evt. respiratorbehandling og døde efter 23 timer i intensivt regi
Mand, 87 år	Pneumokokpneumoni	Initialt blev der givet tre døgn NPPV-behandling. Patienten rettede sig. Fire dage senere blev der konstateret sekretstagnation. Saturationen var 70%. Patienten intuberes og blev tiltagende septisk de næste to døgn. Iltbehovet var 90% Behandlingen afsluttedes.
Kvinde, 70 år	COPD, FEV1 18%, hjemmeilt	Patienten var i terminalstadiet af COPD. Der var ingen infektion, og man ville derfor ikke tilbyde respiratorbehandling. NPPV-behandling blev forsøgt to gange i løbet af 3½ døgn indlæggelse, men patienten kunne ikke og ønskede ikke at kooperere. Patienten blev efter eget ønske udskrevet til terminal pleje på en sengeafdeling.
Mand, 69 år	Sepsis	Patientens blodtryk var 30-80/20 mmHg ved ankomst, og patienten skønnedes ikke at kunne tåle respiratorbehandling. BiPaP blev forsøgt. Patienten døde efter fem timer.

COPD: Kronisk obstruktiv lungesygdom.

FEV1: Forceret ekspiratorisk volumen i første sekund.

sekretmængder, og at patienten ikke må have akut ansigts-traume [6].

En undtagelse for kriteriet omkring den vågne og kooperative patient er dog COPD-patienten i CO₂-narkose. Disse patienter vil både ifølge litteraturen og vore erfaringer oftest have et forbedret bevidsthedsniveau efter ½-1 times effektiv ventilation med NPPV, og sjældent behøve intubation.

I en metaanalyse fra 2002 om NPPV fandt man 15 randomiserede, kontrollerede undersøgelser; otte handlede udelukkende om COPD-patienter, og syv inkluderende patienter med blandet anamnese til respiratorisk svigt [7].

I den blandede anamnese-gruppe var der kun én signifikant reduktion, et 22% fald i behovet for mekanisk ventilation (p=0,001).

I modsætning hertil var resultaterne for COPD-patienter mere overbevisende. Her konstaterede man en 13% reduktion i mortalitet (p=0,001), 18% nedsat behov for konventionel mekanisk ventilation (p=0,02) og en reduktion i den mediane hospitalsindlæggelsestid på 5,66 dage (p=0,01).

Reduktionen i mortalitet, mener man, kan relateres direkte til en nedsat risiko for nosokomielle pneumonier [8].

En helt ny Cochrane-metaanalyse (otte studier, der udelukkende omhandler COPD) fra 2003 bekræfter ovenstående: lavere mortalitet med *numbers needed to treat* (NNT)=8 for at undgå et dødsfald, reduceret behov for intubation, NNT=5 og reduktion i samlet hospitalsindlæggelsestid på tre døgn [9], hvor tidligere opgørelser før NPPV har vist, at

indlæggelsestiden efter eksacerbation af COPD er ti døgn [10].

Reduktionen i indlæggelsestid kan have flere forklaringer: færre nosokomielle pneumonier, generelt kortere behandlingstid på intensivafdeling, hvor patienterne med denne behandlingsform ikke behøver sedation, og muligvis bedre ernæring, idet patienterne (når den helt akutte fase er overstået) ofte kan afbryde NPPV-behandlingen kortvarigt, mens de spiser, og i øvrigt indtage deres normale perorale medicin.

I et prospektivt, randomiseret studie har man påvist, at NPPV også kan anvendes som led i aftrapning fra konventionel respiratorbehandling. Man sammenlignede tidlig ekstubation og derefter fortsat respiratorisk støtte med NPPV med traditionel aftrapning af intuberet patient vha. *pressure support*. Forfatterne fandt signifikant kortere indlæggelsestid (p=0,05) på intensivafdeling og en overlevelseshastighed på 92% vs. 72% (p=0,009) ved den traditionelle metode [11].

Man har tidligere ment, at NPPV var velegnet til behandling af kardiogent betinget lungeødem. I et nyt studie har man påvist, at der kan være øget risiko for akut myokardieinfarkt – muligvis betinget af *auto-positive end-expiratory pressure* (PEEP) under behandlingen, mens man i et andet studie ikke fandt dette – formentlig fordi man her fulgte patienterne tættere og hele tiden titrerede respiratortrykkene efter patienternes tilstand [12].

I England foretages NPPV også på *respiratory wards* [13],

VIDENSKAB OG PRAKSIS | ORIGINAL MEDDELELSE

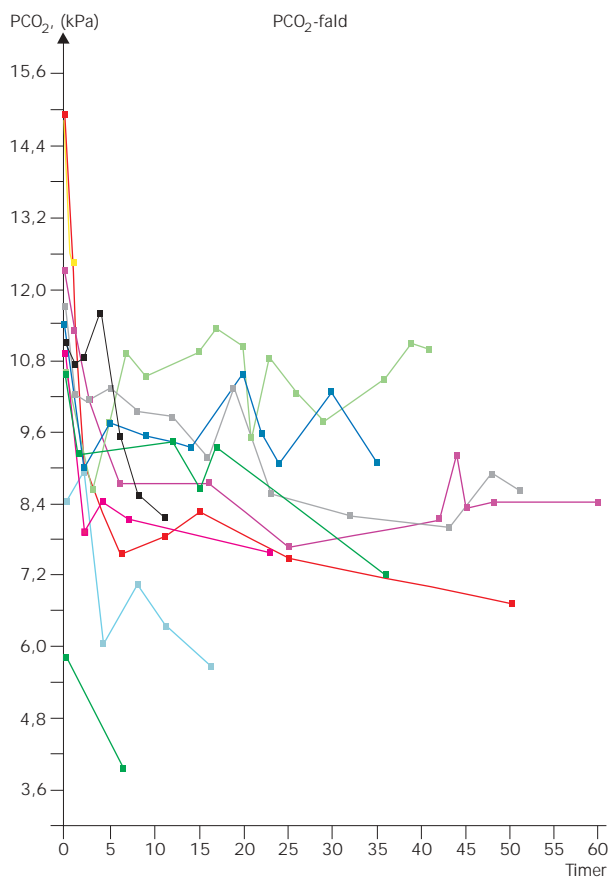


Fig. 2. Faldet i PCO_2 hos patienterne med de vellykkede BiPAP-behandlinger (undtagen patient nr. 7, se tekst) vises. Det ses tydeligt, at det største fald i PCO_2 ses i løbet af de første timers behandling.

men bør kun iværksættes på hospitaler med en intensivafdeling som backup [14].

Diskussion af egne kliniske data

I engelske *guidelines* anser man behandlingen for specielt velegnet til COPD-patienter med pH mellem 7,25 og 7,35 [14]. Sidste pH-værdi for vore COPD-patienter (på nær én) var, som det ses af Tabel 1, imidlertid $\leq 7,25$ før behandling på intensivafdeling. Vi har således haft gode erfaringer med at tilbyde NPPV til COPD-patienter, der var endog særdeles medtagede af det respiratoriske svigt – med de konstaterede pH-værdier ville hovedparten af disse patienter før eller siden have haft behov for intubation og mekanisk ventilation.

Vores succes med behandling af COPD-patienter stemmer overens med erfaringer fra udlandet, hvor succesraten er fundet at være signifikant højere ved behandling af respiratorisk svigt og hyperkapni end ved behandling af respiratorisk svigt med hypoksi [15].

I Fig. 3 B vises, hvor hurtigt stigningen i pH sker for COPD-patienterne. NPPV-behandlingen fortsættes kun til pH er normaliseret, uanset at PCO_2 sjældent er normaliseret.

Under arbejdet med NPPV har vi anvendt behandlingsfor-

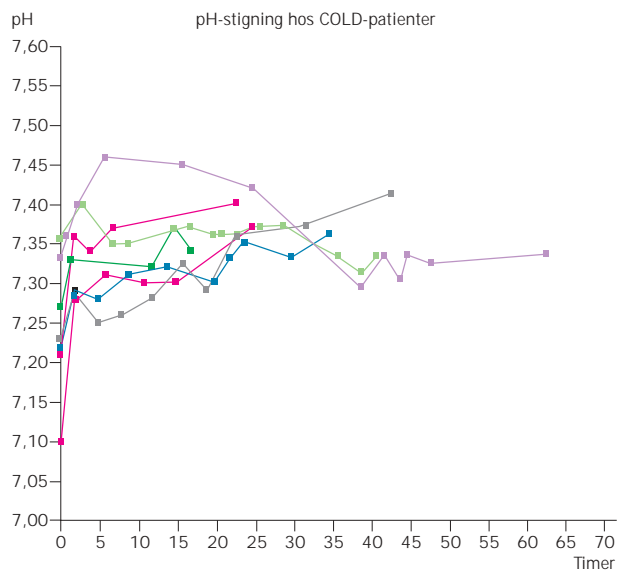
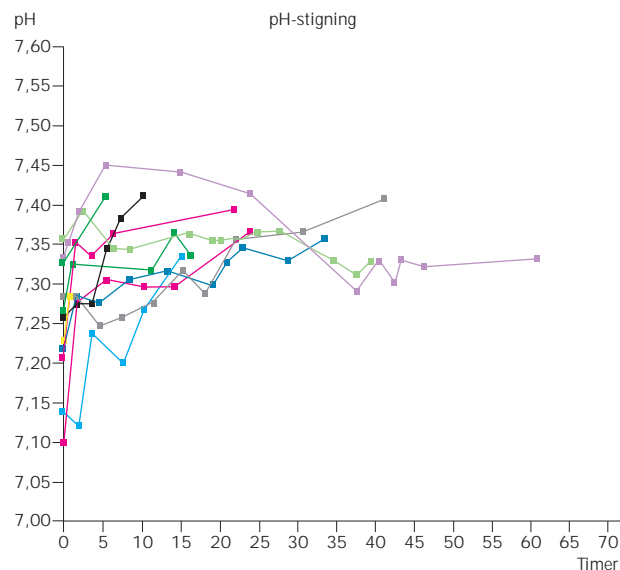


Fig. 3A. pH-stigningen hos patienterne med de vellykkede BiPAP-behandlinger (undtagen patient nr. 7, se tekst) vises. B. Faldet i pH i første behandlingsdøgn under de vellykkede BiPAP-behandlinger af patienterne med kronisk obstruktiv lungesygdom.

men på yderligere en indikation: svækkede ældre patienter, hvor respiratorbehandling normalt ikke kommer på tale. Her har NPPV givet mulighed for at modtage patienten på intensivafdeling og »give dem chancen«.

Diskussion af praktiske erfaringer

Introduktion af en helt ny teknologi (selv på en højteknologisk intensivafdeling) kræver en betydelig pædagogisk indsats for at lykkes.

Fire »superbrugere« (to læger og to sygeplejersker) var på et endagsseminar om behandlingen. Herefter fik afdelingen to gange konsulentbesøg fra firmaet, der leverede udstyret, efterfulgt af talrige superbrugerstyrede »hands-on«-seancer for sy-

VIDENSKAB OG PRAKSIS | ORIGINAL MEDDELELSE

Tabel 3. Antal dage med mekanisk ventilation i første halvår 1998-2002 fordelt på type og gennemsnit samt samlet gennemsnit. (Fra 1. januar 2002 enten konventionel respiratorbehandling eller ikkeinvasiv ventilation).

Første halvår	Respirator-patienter	NPPV-behandlede patienter	Antal dage i respirator	Antal dage i NPPV-behandling	Gennemsnit antal dage i respirator	Gennemsnit antal dage i NPPV-behandling	Samlet gennemsnit respirator- og NPPV-dage
1998	62	0	388	0	6,25	0	6,25
1999	75	0	385	0	5,13	0	5,13
2000	72	0	388	0	5,38	0	5,38
2001	80	0	400	0	5,00	0	5,00
2002	65 ^a	19 ^a	323	38	5,00	2,00	4,51

NPPV: *non-invasive positive pressure ventilation*.

Både respirator- og NPPV-behandlinger er opgjort som hele døgn, selv om behandling evt. varede kortere.

a) Fire patienter optræder i begge grupper, men tæller kun en gang i sidste kolonnes gennemsnitsberegning.

geplejerskerne for at introducere teknikken til alle. De første behandlinger blev alle indledt af de læger, der fast var tilknyttet intensivafdelingen, men efterhånden mestrer alle i hvert fald den basale opstart.

Litteraturlistens nr. 6 og nr. 14 giver i kombination en glimrende, letlæst introduktion og vejledning til NPPV's indikationer, kontraindikationer og praktiske iværksættelse.

Diskussion af behandlingsøkonomi

Behandlingen kan foretages via konventionel respirator [6], men lettest er det uden tvivl at anvende et af de markedsførte små, lette, bærbare apparater, f.eks. Sullivan VPAP II ST (som vi har anvendt), Breas PV 102 BiLevel Time eller Respironics BiPAP.

Prisen for de to førstnævnte modeller, inklusive en fugter, beløber sig til godt 35.000 kr. Man bør anvende en af firmaet anbefalede fugter, idet vi har målt, at med de fugtere, vi normalt anvender til respiratorbehandling, er der meget stort trykfald over systemet.

Respironics BiPAP er beskrevet i 1996 i et dansk oversigtsarbejde [16], og de mangler ved apparatet, man dengang påpegede (maskinstøj, ingen alarm, ingen mulighed for at aflæse tidalvolumen) er afhjulpet – i hvert fald i den model vi har anvendt.

NPPV kræver specielt udviklede masker, idet der hele tiden er positivt overtryk i systemet, og disse masker har derfor »eksspirationshuller« så overskudsluften kan ledes væk. Maskerne findes i tre størrelser, og prisen er ca. 1.800 kr./stk. De kan dog genbruges i hvert fald 20 gange efter sterilisation (som bør foretages dagligt).

Diskussion af samfundsøkonomi

Det er beregnet, at hvis man anvender NPPV til alle COPD-patienter med pH <7,35 efter almindelig medicinsk behandling, vil behovet være ca. 25 behandlinger/år/100.000 indbyggere i optageområdet [14].

Antallet af senge på intensivafdelinger i Danmark anses for at være for lille, og der er også stort pres på disse senge i udlandet [9].

Som det ses af Tabel 3, har indlæggelsestiden i konventionel respirator været faldende (men aldrig under fem dage) i de seneste fem halvår (inkl. 2002), mens NPPV-behandlinger

gennemsnitligt kun har været to dage. Den gennemsnitlige liggetid med mekanisk ventilation (respiratordage + NPPV-dage totalt) er således faldet efter introduktion af NPPV i 2002 fra foregående års gennemsnit på 5 til nu 4,5. Holder denne tendens i andet halvår af 2002, vil vi på årsbasis spare ca. 80 dage med mekanisk ventilation på intensivafdelinger. Da studiet ikke er kontrolleret, kan dette naturligvis skyldes en tilfældighed, men det stemmer overens med de erfaringer, man har gjort i udlandet.

Hertil kommer (hvilket vore tal er for små til at beregne), at NPPV-patienterne som regel udskrives hurtigere efter endt behandling end respiratorpatienter.

Konklusion

Vore resultater bekræfter resultaterne i de efterhånden mange rapporter fra udlandet, hvor der beskrives, at specielt behandling af COPD-patienter er en taknemmelig opgave med NPPV.

Andre patientgrupper kan have nytte af behandlingen, men resultaterne er mere usikre, og NPPV-behandling bør ikke for enhver pris gennemføres – inden for få timer bør der tages stilling til, om patienten i stedet skal intuberes.

NPPV bør efter vor mening også have en plads som et alternativ i de få tilfælde, hvor respiratorbehandling ikke skønnes indiceret.

Behandlingseffekten af NPPV er overraskende høj. I medicinsk teknologi leder vi ofte efter forbedringer på 5-10%. Af den nyeste Cochrane-rapport fremgår det, at for hver fem COPD-patienter, som behandles, undgås et dødsfald.

Behandlingen er økonomisk overskuelig at indføre, og der er oven i købet en afledt effekt i form af mindre pres på landets intensivafdelinger og sengepladserne på de medicinske afdelinger.

Korrespondance: *Nanna Kruse*, Skovledet 79, DK-3400 Hillerød.
E-mail: kruserne@dadlnet.dk

Antaget den 26. juni 2003.
Holbæk Sygehus, Intensiv Afdeling.

Litteratur

1. Ellis E, Bye P, Brudere JW. Treatment of respiratory failure during sleep in patients with neuromuscular disease: positive pressure ventilation through a nose mask. *Am Rev Respir* 1987;135:523-4.

2. Kerby G, Mayer L, Pingleton SK. Nocturnal positive pressure ventilation via nasal mask. *Am Rev Respir* 1987;135:738-40.
3. Meduri GU, Conoscenti CC, Menashe P et al. Noninvasive face mask ventilation in patients with acute respiratory failure. *Chest* 1989;95:865-70.
4. Keenan SP, Kernermann PD, Cook DJ et al. Effect of non-invasive positive pressure ventilation on mortality in patients admitted with acute respiratory failure: a meta-analysis. *Crit Care Med* 1997;25:1685-92.
5. Antonsen K, Jacobsen E, Emborg J et al. Invasiv ventilation. *Ugeskr Læger* 1996;158:413-9.
6. Meduri GU. Methodology of non-invasive mechanical ventilation in acute respiratory failure. *Yearbook of Intensive Care and Emergency Medicine*. Berlin: Springer Verlag, 2002:339-52.
7. Peter JV, Moran JL, Phillips-Hughes J et al. Noninvasive ventilation in acute respiratory failure – a meta-analysis update. *Crit Care Med* 2002;30:555-62.
8. Carlucci A, Richard JC, Wysocki M. Non invasive versus conventional mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 2001;163:874-80.
9. Lightowler JV, Wedzicha JA, Elliott MW et al. Non-invasive positive pressure ventilation to treat respiratory failure resulting from exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: Cochrane systematic review and meta-analysis. *BMJ* 2003;326:185-90.
10. Babu KS, Chauhan AJ. Non-invasive ventilation in chronic obstructive pulmonary disease. *BMJ* 2003;326:177-8.
11. Nava S, Ambrosino N, Clini E. Non invasive mechanical ventilation in the weaning of patients with respiratory failure due to chronic obstructive pulmonary disease. *An Intern Med* 1998;128:721-8.
12. Remmen JV, Bakker J. Non-invasive positive pressure ventilation in acute cardiogenic pulmonary oedema: compendo? *Int Care Monitor* 2001;8:21.
13. Plant PK, Owen JL, Elliott MW. Early use of non-invasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease on general respiratory wards: a multicentre randomised controlled trial. *Lancet* 2000;355:1931-5.
14. British Thoracic Society Standards of Care Committee. Non-invasive ventilation in acute respiratory failure. *Thorax* 2002;57:192-211.
15. Alsous F, Amoateng-Adjepong Y, Manthous CA. Noninvasive ventilation: experience at a community teaching hospital. *Int Care Med* 1999;25:458-63.
16. Nørregaard FO, Vindelev POA, Juhl B. BiPAP – et apparat til ikkeinvasiv respiratorisk støtte. *Ugeskr Læger* 1996;158:409-12.

Pulsoksimetri til perioperativ overvågning

Anne Poulsen & Tom Pedersen

Indførelsen af pulsoksimetri har muliggjort noninvasiv og kontinuerlig måling af ilt saturation og puls [1]. Tidlig advarsel om faldende ilttension er hovedværdien af pulsoksimetri. Dette er væsentligt, da det for den enkelte patient er uforudsigeligt, hvornår hjernen, hjertet eller andre organer vil tage skade af for lav ilttension. Mange andre faktorer såsom hjertets minutvolumen, hæmoglobinkoncentration og iltbehov kan desuden påvirke den lavest tolerable ilttension.

Advarsel perioperativt om faldende ilttension giver mulighed for tidlig indgriben og korrektion af hændelser (f.eks. af utilstrækkelig gastilførsel, øsofageal intubation eller uheldig anæstesiudøvelse), der ellers kunne forårsage postoperative komplikationer og endda død [2]. Overvågning med pulsoksimetri perioperativt burde således generelt forbedre patienternes tilstand efter anæstesi.

I flere studier har man vist tendens til hyppig forekomst af episoder med hypoksæmi både på operationsstuen og i opvågningsafdelingen, og til at overvågning med pulsoksimetri muliggør tidlig indgriben og korrektion [3, 4].

I det følgende gennemgås et Cochrane-review, hvor den reelle effekt af perioperativ overvågning med pulsoksimetri søges beskrevet. Herunder søges samtidig at få uhensigtsmæssige hændelser, som kunne tænkes forebygget eller formindsket ved brug af pulsoksimetri, identificeret. Følgende hypotese blev testet: Brug af pulsoksimetri er forbundet med forbedret opdagelse af – og dermed behandling af – hypoksæmi,

og brug af pulsoksimetri per se reducerer såvel morbiditet som mortalitet perioperativt [5].

Effekt af perioperativ overvågning med pulsoksimetri

I denne analyse blev alle randomiserede, kontrollerede undersøgelser, der omhandlede brug af pulsoksimetri eller ingen pulsoksimetri perioperativt, inkluderet.

Effekt mål for analysen var: 1) episoder konstaterbare ved pulsoksimetri: hypoksæmi, 2) årsager til episoder med hypoksæmi: patientrelaterede (respiratoriske eller mekaniske) eller andre, 3) forskellige interventioner, som kan forebygge, svække eller afkorte hypoksæmiepisoder (f.eks. endotrakeal intubation, ilt- eller væskebehandling), 4) enhver alvorlig komplikation, som sker under anæstesi eller i den postoperative periode (respiratorisk, kardiovaskulær, renal eller hepatisk insufficiens, neurologisk eller kognitiv dysfunktion eller alvorlig antibiotikakrævende infektion) og 5) intra- eller postoperativ mortalitet og 6) varighed af rekonvalescens.

Ved søgning fandtes i alt seks studier, hvoraf fire studier [6-9] med data fra 21.773 patienter var blevet vurderet egnet til analyse (Tabel 1). I de fire studier benyttede man forskellige måder til vurdering af det postoperative forløb. To af disse vurderede hændelser med hypoksæmi målt enten ved blodgasanalyse eller pulsoksimetri [6, 7]; i begge fandt man, at anvendelsen af pulsoksimetri ikke havde nogen effekt på hyppigheden af postoperative komplikationer. Hypoksæmi blev