

	Forebygging av nedre luftveisinfeksjon	
	Kategori: Smittevern	Gyldig fra: 10.07.2013
Organisatorisk plassering: HVRHF - Helse Bergen HF		Versjon: 7.02
		Retningslinje
Dok. eier: Per Espen Akselsen	Dok. ansvarlig: Per Espen Akselsen	Forfatter: Trine Herud

Forebygging av nedre luftveisinfeksjon, nlvi

[Ordforklaring](#) | [Tiltak](#) | [Vaksinasjon](#) | [Pneumokokkvaksine](#) | [Influensevaksine](#) | [Infeksjonsovervåking](#) | [Mikrobiologisk overvåking](#) | [Generell forebygging](#) | [Opplæring](#) | [Standardtiltak](#) | [Desinfeksjon, rengjøring og sterilisering av utstyr](#) | [Lagring av utstyr](#) | [Pasientplassering](#) | [Munnhygiene](#) | [Sondeernæring](#) | [Forebygging av aspirasjon](#) | [Leiring i sengen](#) | [Forebygging av postoperativ pneumoni](#) | [Oksygenbehandling](#) | [Vanlig sugesystem](#) | [Lukket sugesystem](#) | [Lærdalsbag med HME-filter](#) | [Oksygenfukter](#) | [Forstøver, engangsutstyr, flørgangsutstyr, lagring](#) | [Ekstern CPAP](#) | [Respiratorbehandling](#) | [Forebygging av aspirasjon ved intubert pasient](#) | [Spesialutstyr](#) | [Endotrachealtube](#) | [Laryngoscop](#) | [Magills tang](#) | [Rengjøring av respirator, utvendig, innmat, respirator utstyr, respiratorslanger](#) | [Kondensvann](#) | [Aktiv fukting](#) | [Hme-filter, fuktefilter](#) | [Anestesiapparat](#) | [Trakealkanyle](#)
[Referanser](#)

Infeksjoner i luftveiene er en stor utfordring i sykehus. Forebygging handler både om å redusere risikofaktorer og å hindre at smittestoff sprer seg. Risikofaktorer kan f.eks være lengden på sykehusoppholdet, respiratorbehandling og hvor lenge den varer eller alvorlige, underliggende sykdommer. Smittestoff kan spres via hendene til helsepersonell, andre personer eller f.eks. via utstyr. Prevalensmålinger av sykehusinfeksjoner i Norge høsten 2006, viste en forekomst av nedre luftveisinfeksjoner på 1,6 %. Dette utgjør 29 % av de registrerte infeksjonene ved målingene, bare UVI viste høyere forekomst.

Ordforklaring

- **HAP** - hospital-acquired pneumonia
 - lungebetennelse som oppstår 48 timer eller mer etter innleggelse og som ikke var i inkubasjonsfasen ved innkomst
- **VAP** - ventilator-associated pneumonia
 - oppstår mer enn 48-72 timer etter endotracheal intubasjon
- **HME-filter (Heath Moisture Exchange filter)** - fuktefilter
- **HCAP** - healthcare-associated pneumonia
 - alle pasienter, som er hospitalisert i to eller flere dager, som får infeksjon innen tre mnd.
 - innlagt i sykehjem eller langtids behandlingshjem
 - fått iv antibiotika, kjemoterapi eller sårbehandling innen siste 30 dager før lungebetennelsen
 - er på sykehus eller i dialyseavdeling

Tiltak

Vaksinasjon

Forebygge spesifikke infeksjoner og komplikasjoner til disse.

Pneumokokkvaksine

Hvem i risikogruppene bør vaksineres mot **pneumokokker**?

- personer som har fjernet milten eller som har nedsatt miltfunksjon
- personer > 65 år
- personer med nedsatt infeksjonsforsvar som følge av f eks HIV-infeksjon eller Hodgkins sykdom
- personer med kroniske hjerte/kar- eller lungesykdommer
- personer som har hatt pneumokokkpneumoni eller annen alvorlig pneumokokkinfeksjon

- personer med cerebrospinalvæskelekkasje

For revaksinasjon, se retningslinjer fra Nasjonalt folkehelseinstitutt www.fhi.no

Influensavaksine

Hvem i risikogruppene bør vaksineres årlig mot **influenza**?

- voksne og barn med alvorlige luftveissykdommer, spesielt de som har nedsatt lungekapasitet
- voksne og barn med kroniske hjerte-/karsykdommer
- voksne og barn med sykdommer som reduserer motstanden mot infeksjoner, for eksempel HIV
- voksne og barn med kronisk nyresvikt
- voksne og barn med diabetes
- beboere på alders- og sykehjem
- personer som er 65 år og eldre

Hvordan hindre at personalet sprer influensa til pasientene?

- helsepersonell som pleier eller behandler pasienter i risikogruppene bør hvert år vaksineres mot influensa

Infeksjonsovervåking ([Link til overvåking i HB10](#))

- prevalensregistrering utføres 4 ganger årlig
- overvåking og registrering bør benytte anerkjente definisjoner og kriterier
- rutineprøver av pasienter, respiratorutstyr, lungeutstyr, anesthesiutstyr bør ikke gjennomføres med mindre det er spesielle forebyggende mål

Forekomst av nivi hos respiratorpasienter overvåkes best ved insidensregistrering, og enheter med respiratorpasienter bør etablere slik overvåking.

Mikrobiologiske prøver

Rutinemessig bakteriologisk prøvetaking av pasienter bør ikke gjennomføres med mindre det er spesielle forebyggende mål.

Før evt oppstart av antibiotikabehandling tas det prøve fra nedre luftveier med anerkjent teknikk/metode:

- steril børste
- bronkoalveolær lavage (BAL)
- sterilt sugekateter

Generell forebygging

Opplæring og undervisning av personalet på stedet er et virkemiddel med dokumentert infeksjonsforebyggende virkning.

Standardtiltak har dokumentert infeksjonsforebyggende effekt, og omhandler:

- etterlevelse av håndhygieneprosedyrer
- bruk av pasientbundet stellefrakk
- hanskebruk ved fare for søl av organisk materiale:
- hanskeskift og håndhygiene før rene og etter urene oppgaver
- bruk av munnbind, evt visir, ved fare for sprut av blod eller sekreter
- bruk av åndedrettsvern for vern mot aerosolsmitte fra bakterier eller virus som smitter ved luftsmitte, og brukes ved:
 - smitteførende lunge tuberkulose
 - vannkopper, dersom den ansatte ikke er immun p.g.a. gjennomgått sykdom eller evt. er vaksinert

Generelle mål for desinfeksjon, rengjøring og sterilisering av utstyr

- alt utstyr som brukes i luftveiene og respiratorutstyr skal desinfiseres og rengjøres i instrumentvaskemaskin og evt. steriliseres

- alt utstyr som kommer i kontakt med slimhinner i nedre luftveier skal desinfiseres og rengjøres i instrumentvaskemaskin og steriliseres
- brukes kjemisk desinfeksjon er det anbefalt å bruke **sterilt** vann til skylling av utstyret, som er brukt i luftveiene, etter desinfeksjon
- engangsutstyr **skal ikke** desinfiseres og rengjøres etter bruk, men **kastes**

Lagring av utstyr:

- rent eller sterilt utstyr skal lagres i rene rom, hvor det ikke utøves andre aktiviteter
- urent utstyr skal **ikke** oppbevares sammen med rent utstyr

Pasientplassering:

- pasienter med nedre luftveisinfeksjoner bør ikke plasseres i korridoren
- isolasjon av visse pasienter med nlvi gjøres etter bestemte indikasjoner

Munnhygiene

Nedre luftveisinfeksjoner forårsakes ofte av mikrober som koloniserer de øvre luftveiene. God munnhygiene og godt munnstell hindrer oppvekst av bakterier i munnhulen. Det er anbefalt å bruke Klorhexidin i munnhulen for å motvirke oppvekst av bakterier. Opplæring av helsepersonell i gode prosedyrer for munnstell forebygger pneumoni og kan også redusere forekomsten av ventilator assosiert pneumoni (VAP) hos intuberte pasienter.

Sondeernæring:

- jevnlig kontrollere om sonden ligger på plass
- sonden bør fjernes så fort det er klinisk forsvarlig

Plassering av ernæringssonden i munnen istedenfor nesen forebygger sinusitt.

Forebygging av aspirasjon

Hvis ikke kontraindisert bør hodeenden av sengen heves.

Ved sondeernæring:

- rutinemessig kontrollere om sonden ligger på plass
- fjerne sonden så fort det er klinisk forsvarlig
- fjerne evt sekret i nese /svelgrommet ved suging

Leiring i sengen

- mobilisering
- hyppig endring av sengeleie for å
- forebygge atelektase
- bedre gassutvekslingen

Forebygging av postoperativ pneumoni

Generelle tiltak:

Preoperativt må pasienten informeres om hvor viktig det er, så sant det er medisinsk forsvarlig, å:

- bevege seg i sengen
- puste dypt inn med jevne mellomrom
- gå ut av sengen etter operasjonen

Postoperativt må pasienten få den samme informasjonen.

Opplæring av helsepersonell i gode prosedyrer for munnstell.

Spesielle tiltak og spesielt utstyr

Oksygenutstyr

- oksygenlange mellom manometer og kateter er engangsutstyr og skiftes mellom hver pasient
- oksygenkateter, dvs brille- eller nesekateter, surstoffmasker med eller uten slange og mellomstykker er engangsutstyr, og skiftes mellom hver pasient

Suging i luftveiene m/vanlig sugesystem:

- **nytt**, sterilt engangskateter for **hver** suging
- aseptisk metode/no-touch teknikk
- sterile eller rene, ikke-sterile hansker, avhengig av hvilken metode som anvendes

Sugeslangen fra kateter til kolben:

- er engangsutstyr
- skal være pasientbundet og skiftes mellom hver pasient
- skiftes ellers ved dårlig funksjon eller tilstopping

Bruk rent vann til skylling av slangen

Innerkolbe til sug:

- er engangsutstyr
- skal være pasientbundet og skiftes mellom hver pasient
- skiftes ellers hvis den blir full
- ved kortvarig bruk på oppvåkingsavd / poliklinikker skiftes den daglig

Ytterkolbe til sug:

- er flergangsutstyr
- rengjøres som annet pasientutstyr

Suging i luftveiene m/lukket sugesystem

Kateteret er pasientbundet:

- skiftes etter anbefaling fra produsent

Sugeslange fra kateter til kolbe:

- er engangsutstyr
- skal være pasientbundet og skiftes mellom hver pasient
- skiftes ellers ved dårlig funksjon eller tilstopping

Bruk sterilt vann eller NaCl. 9mg/ml til skylling

Innerkolbe til sug:

- er engangsutstyr
- skal være pasientbundet og skiftes mellom hver pasient
- skiftes ellers hvis den blir full

Ytterkolbe til sug:

- er flergangsutstyr
- rengjøres som annet pasientutstyr

Lærdalsbag med HME-filter(Heath Moisture Exchange filter, fuktefilter)

Bag skal være pasientbundet og skiftes mellom hver pasient.

Bag, som er tatt i bruk:

- oppbevares slik at den og miljøet ikke forurenses unødvendig
- oppheng på vegg anbefales, lett tilgjengelig for bruk
- desinfiseres og rengjøres mellom hver pasient, evt før ved behov
- bag, maske, reservoir, ventiler og vinkelstykke demonteres før det legges i instrumentvaskemaskin til desinfeksjon og rengjøring
- HME – filter skiftes etter 48 timer, evt før ved synlig forurensing eller tilstopping

Oksygen fukter

Produsentens anbefalinger følges for bruk og vedlikehold.

Sterilt vann brukes alltid til fukting:

- 1 flaske kan kun brukes til en pasient
- holdbarhet maks 4 uker

Ved bruk på en pasient:

- skiftes slange og kateter/maske, hvis det fungerer dårlig eller ved synlig forurensing/tilstopping
- slange og kateter/maske byttes mellom hver pasient
- flergangsutstyret desinfiseres og rengjøres mellom hver pasient etter gjeldende prosedyrer
- vannflasken kastes mellom hver pasient

Forstøver – nebulizer – lite volum, håndholdt eller på respirator

Det skal brukes:

- steril væske til forstøving
- aseptisk teknikk, når medikamentet fylles opp i kammeret
- endose-pakning av medikamenter er anbefalt
- brukes flerdose-pakning, må restene lagres etter produsentens anbefaling til neste gangs bruk

Engangsutstyr:

- kastes etter hver gangs bruk

Flergangsutstyr:

- etter hver gangs bruk desinfiseres utstyret i instrumentvaskemaskin
- utstyret skal være tørt, før det oppbevares i lukket boks
- brukes kjemisk desinfeksjon, skylles utstyret med sterilt vann etterpå, lufttørkes og oppbevares i lukket boks

Lagring av forstøverutstyr:

- etter seponering av behandlingen desinfiseres utstyret som mellom hver behandling
- oppbevares i lukket boks på lager for desinfisert/sterilisert utstyr

Ekstern CPAP – Continuous Positive Airway Pressure

Utstyret skal i prinsippet ha samme desinfeksjons- og rengjøringsprosedyrer som respiratorutstyr for øvrig.

CPAP-apparatet og belgen:

- tåler ikke desinfisering og rengjøring i instrumentvaskemaskin
- skal rengjøres utvendig mellom hver pasient

Maske, hoderem, slanger og ventiler:

- er pasientbundet så lenge behandlingen varer
- hygienisk håndtering i frakoplet modus
- utstyret skiftes hvis det er synlig forurenset eller faller på gulvet
- utstyret kastes etter bruk

Respiratorbehandling

Intuberte pasienter og respiratorpasienter er spesielt utsatt for nedre luftveisinfeksjoner. Redusert varighet av intubering og respiratorbehandling forebygger ventilatorassosiert pneumoni (VAP). Respiratorbehandling øker risikoen 6-21 ganger for å utvikle nosokomial pneumoni. Risikoen er beregnet til ca 1 % øking pr. dag på respirator. Infisert/kontaminert respiratorutstyr er en mulig årsak til infeksjoner, og flergangsutstyr skal derfor desinfiseres og rengjøres i instrumentvaskemaskin med spesialinnsats. Tørking av slanger må foregå i tørkeskap beregnet for slikt utstyr. Respiratorutstyr må være tørt når det tas i bruk. Fuktig utstyr kan medføre bakterievekst som igjen kan overføres til neste pasient.

Spesielle tiltak

Forebygging av aspirasjon ved intubert pasient:

- god munnhygiene
- cuff-trykket bør være høyt nok til å hindre aspirasjon, men ikke så høyt at det er fare for nekrose av vevet rundt cuffen

- mulig ekspektorat rundt tuben bør fjernes jevnlig og før cuffen åpnes ved extubering eller forandring av tubeleie

Speislutstyr

Endotrachealtube

- tuben skal være steril ved intubering
- tuben bør ligge i munnen og ikke i nesen for å forebygge sinusitt
- klipping av tuben gjøres med steril eller nydesinfisert saks
- hvis slangesystemet koples fra tuben skal slangeåpningen legges på rent underlag
- cuff-trykket bør være høyt nok til å hindre aspirasjon av sekret, men ikke så høyt at det er fare for nekrose av vevet rundt cuffen
- mulig ekspektorat rundt tuben bør fjernes før cuffen åpnes ved forandring av tubeleie eller extubering

Laryngoscop

Bladet tas av etter hver gangs bruk:

- lampen fjernes, desinfiseres og rengjøres kjemisk
 - bladet desinfiseres og rengjøres i instrumentvaskemaskin
- Resten av utstyret rengjøres utvendig.

Magills tang

Desinfiseres og rengjøres i instrumentvaskemaskin.

Rengjøring av respirator

Utvendig:

- desinfiseres og rengjøres som vanlig flergangsutstyr mellom hver pasient

Innmat:

- skal ikke desinfiseres, rengjøres og steriliseres rutinemessig

Temperaturmål:

- skal desinfiseres og rengjøres mellom hver pasient

Slanger til ny pasient:

- **alltid** nye, rene slanger

Slanger, når respiratoren brukes på samme pasient:

- skal **ikke** skiftes rutinemessig
- skiftes bare ved synlig forurensing
- skiftes ved mulig årsak til funksjonsfeil på maskinen

Kondensvann:

- påse at det **ikke** renner kondensvann mot pasienten
- fjern kondensvann fra slangene ved behov
- bruk hansker når kondens tømmes
- utfør håndhygiene før og etter gjennomført prosedyre

Aktiv fukting eller HME-filter (Heath Moisture Exchange filter, fuktefilter)

Det er ikke evidens for at aktiv fukting er bedre enn HME-filter for forebygging av ventilatorassosiert pneumoni (VAP) eller tubeokklusjon.

Aktiv fukting:

- alltid rene, nye slanger til ny pasient
- utstyret er pasientbundet og skiftes mellom hver pasient
- slangene skal ikke skiftes rutinemessig
- slangene skiftes bare ved synlig forurensing eller ved mulig funksjonsfeil på maskinen

- bruk **alltid** sterilt vann til fukting
- etter bruk desinfiseres og rengjøres fukteutstyret etter produsentens anbefaling

HME-filter, fuktefilter:

- HME-filter skiftes hver 48. time
- skiftes ellers når det er synlig forurenset eller fungerer dårlig

Anestesiapparat

Innmat:

- skal ikke desinfiseres og steriliseres rutinemessig

Slanger og utstyr

Mellom hver pasient:

- desinfiseres, rengjøres og evt. steriliseres
 - inspirasjons- og ekspirasjons slanger
 - y-stykke
 - reservoir-bag
 - fukter

Bruk guidelines eller anbefalinger fra forhandler når det gjelder

- andre komponenter eller tilkoplinger til apparatet/systemet

Pasienter med trakeostomi:

- trakeotomi utføres med steril påkledning og aseptisk metode
- ved skifte av trakeostomikanyle anvendes aseptisk teknikk
 - [Sykepleie ved Tracheostomi](#)
 - [Stell av Tracheostomi](#)
 - [Observasjoner og tiltak ved cuffet tracheostomitube](#)
 - [Suging i tracheostomitube](#)
 - [Tracheostomi - skifte av innerkanyle](#)
 - [Tracheostomi - rengjøring av innerkanyler](#)
 - [Assistering ved skifte av tracheostomikanyle](#)
 - [Rengjøring av tracheostomikanyler til flergangsbruk](#)

Referanseliste

1. [CDC. Guidelines for preventing Health-Care-Associated Pneumonia, Atlanta, USA. MMWR. 2004;53\(RR03\): 1-36](#)
2. CDC and HICPAC. Guidelines for preventing Health-Care-Associated Pneumonia, CDC, Atlanta, USA, 2003
3. ATS/IDSA Guidelines: Guidelines for the management of adults with HAP, VAP and HCAP. American Thoracic Society, Am J Respir Crit Care Med 2005;171:388
4. Safdar N, Crnich Chr, Maki DG. The pathogenesis of ventilator-associated Pneumonia: Its relevance to developing effective strategies for prevention. Respir Care 2005;50(6)
5. AARC Clinical Practice Guideline, USA. Care of the ventilator circuit and its relation to ventilator-associated pneumonia. Respir Care 2003; 48(9):869–879
6. Pittet D, Mourouga P, Perneger TV. Compliance with hand washing in a teaching hospital. Infection Control Program. Ann Intern Med 1999;130(2):126-130
7. Creedon SA. Healthcare workers' hand decontamination practices: compliance with recommended guidelines. J Advan Nursing 2005;51(3):208-216
8. Pittet D. Compliance with hand disinfection and its impact on hospital-acquired infections. J Hosp Infect 2001;48(Supplement A):40-46
9. Ross A, Crumpler J. Int and Crit Care Nurs;2007doi:10.1016/j.iccn.2006.11.006
10. Mori H, Hirasawa H, Oda S et al. Oral care reduces incidence of ventilator-associated pneumonia in ICU populations. Int Care Med 2006;32:230-236

11. O'Reilly M. Oral care of the critically ill: a review of the literature and guidelines for practice. *Aust Crit Care* 2003;16(3):101-110
12. Hess D. Ventilator circuit change and ventilator-associated pneumonia. Up to date, 2006
13. Subramanian I and Hyzy RC. Endotracheal tube management. Up to date, 2006
14. Breilid S, Terjesen A-I og Tøien K. Fra tilfeldighet til system. Evidensbasert praksis på 1-2-3. *Tidsskriftet Sykepleien* 2007; 01:38-43
15. Dodek P et al. Canada. Evidence-based clinical practice guideline for the prevention of ventilator-associated pneumonia. . Canadian critical care society. *Ann Intern Med*. 2004;141:305-313
16. Collard HR, Saint S and Matthay M. Prevention of ventilator-associated pneumonia: An evidence-based systematic review. *Ann Intern Med*. 2003;138:494-501
17. Torres A and Carlet J. Ers Task Force. Ventilator-associated pneumonia. *Eur Respir J* 2001;17:1034–1045
18. Thorsen, H. Ventilator assosiert pneumoni – VAP. *Inspira* 2007;1:7-11
19. Vincent J-L. Ventilator-associated pneumonia. *J Hosp Infect* 2004;57:272-280
20. Boots R et al. Australia. Double-heater-wire circuits and heat-and-moisture exchangers and the risk of ventilator-associated pneumonia. *Crit Care Med* 2006;34(3)
21. Boyer A, Dreyfuss D, Ricard J-D et al. Frankrike. Long-term mechanical ventilation with hygroscopic heat and moisture exchangers used for 48 hours: A prospective clinical, hygrometric, and bacteriologic study. *Crit Care Med* 2003;31(3)
22. Markowicz P, Ricard J-D, Dreyfuss D et al. Frankrike. Safety, efficacy, and cost-effectiveness of mechanical ventilation with humidifying filter changed every 48 hours: A prospective, randomized study. *Crit Care Med* 2000;28(3):665-671
23. Memish ZA, Oni GA, Djazmati W et al. Saudi Arabia. A randomized clinical trial to compare the effects of a heat and moisture exchanger with a heated humidifying system on the occurrence of ventilator-associated pneumonia. *Am J Infect Control*. 2001;29(5):301-5
24. Nakagawa NK, Macchione M, Petrolino HMS et al. Brazil, Canada. Effects of a heat and moisture exchanger and a heated humidifier on respiratory mucus in patients undergoing mechanical ventilator. *Crit Care Med* 2000;28(2):312-217
25. Dolovich MB, Ahrens RC, Hess DR et al. USA. Device selection and outcomes of aerosol therapy: Evidence-based guidelines. *Chest* 2005;127:335-371
26. Babcock H, Zack J, Garrison T et al. USA. An educational intervention to reduce ventilator-associated pneumonia in an integrated health system. *Chest* 2004;125:2224-2231
27. Flanders SA, Collard HR et al. USA. Nosocomial pneumonia: State of the science. *Am J Infect Control* 2006;34:84-93
28. Heyland DK, Cook DJ and Dodek PM. Canada. Prevention of Ventilator-Associated Pneumonia: Current Practice in Canadian Intensive Care Units. *Journal of Crit Care* 2002;17(3)161-167
29. Bench S. USA. Humidification in the long-term ventilated patient; a systematic review. *Intensive and Crit Care Nurs* 2003;19:75-84
30. Ross A, Crumpler J. The impact of an evidence-based practice education program on the role of oral care in the prevention of ventilator-related pneumonia. *Intensive Crit Care Nurs* 2007
31. Kollef MH, Shapiro SD, Boyd V et al. USA A randomized clinical trial comparing an extended-use hygroscopic condenser humidifier with heated-water humidification in mechanically ventilated patients. *Chest* 1998;113:759 - 767
32. Shorr AF, Kollef MH. USA. Ventilator-Associated Pneumonia: Insights From Recent Clinical Trials. *Chest* 2005;128:583-591
33. Chastre J. Frankrike. Conference Summary: Ventilator-Associated Pneumonia. *Respir Care* 2005;50(7):975-983
34. Kollef MH. USA. Prevention of hospital-associated pneumonia and ventilator-associated pneumonia. Review article. *Crit Care Med*, 2004;32(6):1396-1405

35. Combes A. Backrest elevation for the prevention of ventilator-associated pneumonia: Back to the real world? *Crit Care Med* 2006;34(2):559-561
36. Lorente L, Lecuona M Jiménez A et al. Ventilator-associated pneumonia using a heated humidifier or a heat and moisture exchanger: a randomized controlled trial. *Crit Care* 2006;10(4):R116
37. Diaz E, Rodríguez AH, Rello J. Ventilator-associated pneumonia: Issues related to the artificial airway. *Respir Care* 2005;50:7,
38. Hess D. Tracheostomy tubes and related appliances. *Respir Care* 2005;50:4
39. Hess D. Filters and anesthesia breathing circuits: can we cut costs without harm? *J. Clin. Anesth.* 1999;11:531-533
40. Wilkes AR, Benbough JE, Speight SE et al. The bacterial and viral filtration performance of breathing system filters. *Anesthesia.* 2000;55:458-465
41. Carter JA. The reuse of breathing systems in anesthesia. *Respir Care Clin N Am.* 2006;12(2):275-86
42. Turnbull D, Fisker PC, Mills GH et al. Performance of breathing filters under wet conditions: a laboratory evaluation. *Br J Anaesth.* 2005;94:675-82
43. Kola A, Gastmeier P. Efficacy of oral chlorhexidine in preventing lower respiratory tract infections. Meta-analysis of randomized controlled trials. *J Hosp Inf* 2007;66:207 - 216