

Revalidatiecentra

Verzorging van de luchtwegen

Werkgroep Infectie Preventie
Vastgesteld: september 2008
Revisie: september 2013

Aan de samenstelling van deze richtlijn werd, behalve door leden en medewerkers van de WIP, bijgedragen door: de heer dr. G.I. Andriessse (arts-microbioloog), Amphia Ziekenhuis, Breda; de heer drs. J.M. Kruitbosch (revalidatiearts), Revalidatiecentrum De Hoogstraat, Utrecht; mevrouw M. van Rijen (hygiënist), Amphia Ziekenhuis, Breda en mevrouw N. Tuinman (coördinerend verpleegkundige), De Vogellanden, Centrum voor Revalidatie, Zwolle.

Dit document mag vrijelijk worden vermenigvuldigd en verspreid mits de Werkgroep Infectie Preventie (WIP) als bron wordt vermeld.

Controleer altijd of dit de meest recente versie van de richtlijn is (zie www.wip.nl). De WIP acht zich na het verschijnen van een update niet meer verantwoordelijk voor gedateerde versies van de richtlijn.

Opmerkingen over deze richtlijn ontvangen wij graag via stwip@wip.nl.

DISCLAIMER

De geplande revisiedatum van deze richtlijn is verlopen. Dit kan betekenen dat de richtlijn (op onderdelen) niet meer up-to-date is. De gebruiker dient daarom zelf na te gaan of deze richtlijn nog up-to-date is.

Werkgroep Infectie Preventie
p/a Leids Universitair Medisch Centrum
Kamer C7-P-131
Postbus 9600
2300 RC Leiden
T 071 52 66 756
E stwip@wip.nl
I www.wip.nl

Inhoudsopgave

1	Algemene voorzorgsmaatregelen	1
2	Het beademingsstelsel	1
2.1	Beademingsapparaat	1
2.2	Tubes	1
2.3	Beademingslangen	1
2.4	Uitzuigkatheter, uitzuigpot en slang	2
2.5	Condenspotjes	2
2.6	Bacterie-virusfilters op het Y-stuk	2
3	Beademingsballon	3
4	Luchtbevochtiging	3
4.1	Passieve luchtbevochtiging	4
4.2	Actieve luchtbevochtiging	4
5	Verwijderen condensvocht	4
6	Verzorging van tracheacanule en larynx- (tracheo)stoma	5
6.1	Mini-tracheostoma	6
7	Verwijderen van luchtwegsecret	6
7.1	Bovenste luchtwegen	6
7.2	Onderste luchtwegen	7
8	Vernevelen van medicatie	8
Bijlage A.	Literatuur	9

1 Algemene voorzorgsmaatregelen

- ☞ De basis voor infectiepreventie bij de uitvoering van de in deze richtlijn beschreven handelingen is altijd gelegen in naleving van de algemene voorzorgsmaatregelen, zoals door de Werkgroep Infectiepreventie beschreven in de richtlijnen: *Persoonlijke hygiëne medewerkers*, *Infecties medewerkers*, *Handhygiëne*, *Persoonlijke beschermingsmiddelen* en *Accidenteel bloedcontact algemeen*.

2 Het beademingssysteem

2.1 Beademingsapparaat

- ☞ Het beademingsapparaat dient te zijn voorzien van een revalidantgebonden pneumatisch deel, dat na elke revalidant wordt vervangen.

Wanneer het pneumatisch deel niet her te gebruiken is, wordt het na gebruik bij het afval afgevoerd. Is het wel her te gebruiken dan gaat het naar de Centrale Sterilisatie Dienst (CSD) om te worden gesteriliseerd.

2.2 Tubes

- De WIP spreekt geen voorkeur uit voor de constructie van de tube en het materiaal waaruit de tube is vervaardigd.

Motivatie: Intubatie brengt risico met zich mee. Bij het inbrengen van de tube en langdurig hoge cuffdrukken kunnen beschadigingen van het endotheel optreden. Een slecht afsluitende cuff zorgt voor lekkage van secreten naar de longen. Het materiaal en de constructie van de tube dienen dan ook van dien aard te zijn dat beschadiging van het endotheel en lekkage langs de cuff wordt voorkomen. Er is in de databases tot en met november 2007 van Medline en Cochrane Library systematisch gezocht naar gerandomiseerde onderzoeken waarin verschillende types tubes zijn vergeleken. (Hoofdstuk Zoekstrategie gerandomiseerde onderzoeken). Er werden geen gerandomiseerde onderzoeken gevonden.

2.3 Beademingsslangen

- ☞ De beademingsslangen worden per revalidant gebruikt en alleen vervangen bij zichtbare verontreiniging en mechanische problemen.

Motivatie: Beschikbare onderzoeken duiden op een klein preventief effect voor niet-routinematige vervanging, echter de onderzoeken hebben een laag betrouwbaarheidsgehalte (klik [hier](#) voor de systematische review).

- ☞ Indien actieve bevochtiging wordt toegepast, worden verwarmde beademings-slangen geadviseerd.

Motivatie: Er werd geen verschil waargenomen in de frequentie van long-ontsteking in het gebruik van verwarmde of niet-verwarmde beademingsslangen [1]. De voorkeur voor verwarmde beademingsslangen is derhalve gebaseerd op de theoretische overweging dat hierbij minder condensvocht wordt gevormd, zodat geen condenspotjes nodig zijn en er dus minder kans is op verspreiding van bacteriën door besmetting van handen.

- ☞ Temperatuur- en flowsensoren zijn revalidantgebonden en worden tegelijk met het slangensysteem vervangen. Afhankelijk van het type, op aanwijzing van de fabrikant, worden ze na reiniging gesteriliseerd of gedesinfecteerd met alcohol 70%.
- ☞ Gedeelten van het slangensysteem die worden hergebruikt, worden, onder verantwoordelijkheid van de CSD, thermisch gedesinfecteerd in een daarvoor bestemde slangenwasmachine.

2.4 Uitzuigkatheter, uitzuigpot en slang

- ☞ De uitzuigkatheter moet steriel zijn.
- ☞ De slang tussen de uitzuigpot en aansluiting met de uitzuigkatheter hoeft niet steriel te zijn.
- ☞ De wegwerpuitzuigpot wordt vervangen wanneer deze voor driekwart is gevuld en in ieder geval wekelijks; de slang tussen de pot en de uitzuigkatheter wordt tegelijk met de afzuigpot vervangen.

2.5 Condenspotjes

Condenspotjes worden alleen gebruikt bij actieve bevochtiging waarbij niet-verwarmde beademingslangen worden toegepast.

- ☞ Wegwerpcondenspotjes worden na het vervangen van het slangensysteem of na ontslag van de revalidant weggegooid.
- ☞ Her te gebruiken condenspotjes worden na vervangen van het slangensysteem of na ontslag van de revalidant gesteriliseerd, of thermisch gedesinfecteerd, onder verantwoordelijkheid van de CSD.

Zie voor het legen van de condenspotjes Hoofdstuk 5: Verwijderen condensvocht.

2.6 Bacterie-virusfilters op het Y-stuk

In een enkel geval is gebruik van het slangensysteem bij meerdere revalidanten toegestaan.

- ☞ Wanneer een slangensysteem voor meerdere kortdurende beademingen bij verschillende revalidanten wordt gebruikt, bijvoorbeeld bij transport van de revalidant, is een bacterie-virusfilter noodzakelijk.

Motivatie: Zonder gebruik van een bacterie-virusfilter raken de slangen besmet en is overdracht van micro-organismen van revalidant naar revalidant mogelijk.

- ☞ Wanneer een beademingsballon bij meerdere revalidanten wordt gebruikt zonder tussentijdse reiniging en desinfectie of sterilisatie, is een bacterie-virusfilter per revalidant noodzakelijk.

Motivatie: Zonder gebruik van een bacterie-virusfilter raakt de beademingsballon besmet en is overdracht van micro-organismen van revalidant naar revalidant mogelijk.

- ☞ Bacterie-virusfilters worden revalidantgebonden gebruikt en na gebruik met het huishoudelijk afval afgevoerd.

3 Beademingsballon

3.1.1 Revalidantgebonden gebruik

- ☞ Na ontslag van de revalidant moet de beademingsballon worden gereinigd en gedesinfecteerd of gesteriliseerd, volgens aanwijzingen van de fabrikant.

3.1.2 Niet-revalidantgebonden gebruik

- ☞ Bij een niet-revalidantgebonden beademingsballon, bijvoorbeeld bij transport van de revalidant, moet een revalidantgebonden bacterie-virusfilter worden gebruikt.

Motivatie: Het filter dient om het inwendige van de beademingsballon tegen besmetting te beschermen. Het reinigen en desinfecteren of steriliseren van het inwendige van de beademingsballon is zeer arbeidsintensief en moet bij gebruik zonder filter na iedere revalidant gebeuren.

- ☞ Uitwendig moet de ballon na ieder gebruik worden gereinigd en met alcohol worden gedesinfecteerd.
- ☞ Kapjes voor handbeademingsapparaten worden, indien voor hergebruik geschikt, na gebruik gereinigd en gedesinfecteerd.
- ☞ Wanneer gebruik wordt gemaakt van een, persoonsgebonden, beademingsmasker, dient dit masker dagelijks te worden gereinigd en gedesinfecteerd met alcohol 70%.

4 Luchtbevochtiging

Bevochtiging van de inademiingslucht is noodzakelijk om uitdroging en daardoor beschadiging van het luchtwegepitheel te voorkomen. Bevochtiging en opwarmen van de ingeademde lucht kan ofwel met actieve bevochtigingssystemen (warmwaterbevochtigers) ofwel met passieve bevochtigingssystemen (kunstneuzen). Kunstneuzen zijn vocht- en warmteregulerende sponzen die vocht en warmte uit de uitgeademde lucht terugwinnen en opnieuw afstaan aan de ingeademde lucht. Een nieuwe ontwikkeling is de “boosted”- kunstneus, waarbij actieve en passieve luchtbevochtiging wordt gecombineerd. Op dit moment is hierover onvoldoende informatie voorhanden.

- De WIP spreekt geen voorkeur uit voor het gebruik van een actieve of passieve luchtbevochtiger.

Motivatie: Een systematische review van tien RCTs waarin passieve en actieve luchtbevochtiging worden vergeleken, laat geen verschil zien in frequentie van longontsteking tussen de twee methoden [1].

Een beperking van passieve luchtbevochtiging is dat deze niet kan worden toegepast bij revalidanten met bijvoorbeeld taai luchtwegsecrēt, hemoptoë, hypothermie en een verhoogde luchtwegweerstand. Daarom zal ook de mogelijkheid van actieve luchtbevochtiging beschikbaar moeten zijn.

4.1 Passieve luchtbevochtiging

4.1.1 Kunstneus

Kunstneuzen hebben als doel de lucht op te warmen en te bevochtigen. Er zijn 3 typen:

- hygroscopische kunstneuzen, hebben een goede bevochtigingswerking, met een zeer beperkte bacteriefilerende werking.
- hydrofobe kunstneuzen, hebben vooral een bacteriefilerende werking, met beperkte luchtbevochtiging.
- combinatiekunstneuzen, bestaande uit hygroscopisch materiaal en een bacterievirusfilter, hebben een goede bevochtigingswerking en een goede bacteriefilerende werking.
- De WIP spreekt geen voorkeur uit voor het gebruik van een bepaald type kunstneus.

Motivatie: Uit het oogpunt van preventie van longontsteking is er geen vergelijkend onderzoek op basis waarvan voorkeur voor één van de typen kan worden uitgesproken [1].

- ☞ Een kunstneus wordt vervangen volgens de instructies van de fabrikant (meestal om de 24 uur), of vaker indien nodig.

Motivatie: Een RCT met een vervangingsfrequentie van de kunstneus van minder dan één keer per 24 uur had geen toename van het aantal longontstekingen tot gevolg in vergelijking met een RCT waarin de kunstneus met een frequentie van om de 24 uur werd vervangen. De beschikbare wetenschappelijke argumenten zijn echter onbetrouwbaar, vanwege het beperkte aantal onderzochte revalidanten en de matige methodologische kwaliteit van de RCTs. Om deze redenen verbindt de Werkgroep Infectiepreventie hieraan geen consequenties en volgt het advies van de fabrikant (klik [hier](#) voor de systematische review).

4.2 Actieve luchtbevochtiging

4.2.1 Bevochtiger

- De WIP spreekt geen voorkeur uit voor een bepaald type actieve bevochtiger.

Motivatie: Er zijn onvoldoende onderzoeken hierover [2].

Bij verwarmde slangen past maar een beperkt aantal bevochtigers.

- ☞ Er worden alleen wegwerpverdampingssystemen gebruikt, voorzien van steriel, pyrogeenvrij water, voor revalidantgebonden gebruik.
- ☞ De bevochtiger wordt tegelijk met het slangensysteem vervangen.

5 Verwijderen condensvocht

- ☞ Vóór het verwijderen van condensvocht uit het slangensysteem worden de handen ingewreven met handdesinfectans.

Motivatie: Voorkomen moet worden dat het systeem besmet wordt door pathogene bacteriën op de handen van het personeel.

NB. Deze maatregel hoeft niet te worden genomen als volgens het principe van het werkeiland wordt gewerkt [3]. Dan zijn immers de handen reeds met handdesinfectans ingewreven bij het betreden van het werkeiland. Hierbij wordt er vanuit gegaan dat de werkzaamheden van schoon naar vuil worden verricht. Is dit niet het geval, dan moeten de handen wel worden ingewreven.

- ☞ Bij het legen van condenspotjes worden niet-steriele handschoenen gedragen.

Motivatie: Condensvocht uit het beademingssysteem vormt een potentiële bron voor besmettingen. Zelfs helder condensvocht kan 10^6 tot 10^7 /ml kolonievormende eenheden van bacteriën bevatten [4].

- ☞ Na het verwijderen van condensvocht uit het slangensysteem worden de handen ingewreven met handdesinfectans.

Motivatie: Voorkomen moet worden dat pathogene bacteriën via handen, die besmet zijn tijdens het verwijderen van condensvocht, worden verspreid.

- ☞ Afvoer van condensvocht kan plaatsvinden door het vocht over te gieten in bij voorbeeld een wegwerpsputumbeker en deze te legen in de spoelruimte.

6 Verzorging van tracheacanule en larynx-(tracheo)stoma

- ☞ Vóór verzorging van de tracheacanule worden de handen ingewreven met handdesinfectans.

Motivatie: Voorkomen moet worden dat het systeem besmet wordt door pathogene bacteriën op de handen van het personeel.

NB. Deze maatregel hoeft niet te worden genomen als volgens het principe van het werkeiland wordt gewerkt. Dan zijn immers de handen reeds met handdesinfectans ingewreven bij het betreden van het werkeiland. Hierbij wordt er vanuit gegaan dat de werkzaamheden van schoon naar vuil worden verricht. Is dit niet het geval, dan moeten de handen wel worden ingewreven.

- ☞ Bij het verwijderen en reinigen van de canule worden niet-steriele handschoenen gedragen.

- ☞ Bij het opnieuw inbrengen van de canule worden een nieuw paar niet-steriele handschoenen gedragen.

- ☞ Wanneer een binnen- en buitencanule worden gebruikt, wordt de binnencanule minimaal twee keer per dag verwijderd, gereinigd en opnieuw ingebracht.

Motivatie: voorkomen van indrogen van wondvocht en sputum.

- ☞ De binnencanule wordt schoongemaakt onder stromend water, gedroogd met een gaas of tissue en aan de lucht gedroogd.

- ☞ Uit oogpunt van infectiepreventie is er geen aanleiding om de buitencanule regelmatig te vervangen.

Motivatie: Regelmatig vervangen van de buitencanule heeft geen zin, omdat deze steeds op dezelfde plaats wordt ingebracht en besmet is met patiënteigen flora.

- ☞ Wanneer bij revalidanten een reserve-binnencanule wordt gebruikt tijdens het schoonmaken van de gebruikte canule, dan wordt na gebruik deze reservecanule droog en stofvrij bewaard.

- ☞ Het splitkompres onder de canule wordt tegelijkertijd met de canule verschoond of vaker wanneer het splitkompres zichtbaar verontreinigd is.
- ☞ De huid rondom de tracheacanule wordt geïnspecteerd op verschijnselen van ontsteking, wanneer het splitkompres wordt verschoond.

6.1 Mini-tracheostoma

Een variant op het tracheostoma is het zogenaamde mini-tracheostoma. Deze is speciaal ontwikkeld voor het regelmatig verrichten van een bronchiaal toilet. De canule wordt onder de stembanden geplaatst, waardoor de cliënt via de normale weg kan ademen, spreken en hoesten. Een mini-tracheostoma is alleen geschikt voor revalidanten die een adequate hoestreflex hebben op prikkeling van het slijmvlies, dus niet voor comateuze revalidanten [5,6]

- ☞ Mini-tracheacanules worden op dezelfde wijze gereinigd als gewone tracheacanules.

7 Verwijderen van luchtwegsecrēt

- ☞ Wanneer glijmiddelen worden gebruikt, worden deze op de katheter uitgegoten. De katheter wordt niet in het flesje gedoopt.
- ☞ De slang tussen het zuigsysteem en de opvangzak wordt na gebruik weggegooid en wordt vervangen als deze zichtbaar vuil is en na elke revalidant.

7.1 Bovenste luchtwegen

7.1.1 Nasaal uitzuigen

- ☞ Voor het nasaal uitzuigen van de bovenste luchtwegen wordt een aparte uitzuigkatheter gebruikt. Wanneer eerst de onderste luchtwegen worden uitgezogen en daarna de mond-keelholte, mag dezelfde katheter opnieuw worden gebruikt.
- ☞ Vóór en na het uitzuigen worden de handen ingewreven met handdesinfectans.

Motivatie: Voorkomen moet worden dat het systeem besmet wordt door pathogene bacteriën op de handen van het personeel.

NB. Deze maatregel hoeft niet te worden genomen als volgens het principe van het werkeiland wordt gewerkt. Dan zijn immers de handen reeds met handdesinfectans ingewreven bij het betreden van het werkeiland. Hierbij wordt er vanuit gegaan dat de werkzaamheden van schoon naar vuil worden verricht. Is dit niet het geval, dan moeten de handen wel worden ingewreven.

- ☞ Tijdens het uitzuigen worden niet-steriele handschoenen gedragen.
- ☞ Tijdens het uitzuigen wordt een bril of gezichtsscherm gedragen.
- ☞ Als de revalidant aanspreekbaar is, wordt hem gevraagd om tijdens het uitzuigen de ogen dicht te doen. Als de revalidant niet aanspreekbaar is of het zelf niet kan, worden de ogen afgedekt.

Motivatie: Spetters van het secrēt kunnen ooginfectie veroorzaken [7,8].

- ☞ Vloeistoffen die gebruikt worden, zijn revalidantgebonden, steriel en bij voorkeur worden eenmalige verpakkingen gebruikt.

De revalidant gebonden vloeistof mag meerdere keren gebruik worden bij dezelfde revalidant, maar moet na maximaal 24 uur vervangen worden.

7.1.2 Uitzuigen via een speciale tube

- ☞ Bij een verwachte beademingsduur van langer dan 3 dagen heeft subglottische afzuiging via een tube met apart afzuigkanaal de voorkeur boven standaardverzorging, dat wil zeggen handmatig uitzuigen van de mondkeelholte.

Motivatie: Een meta-analyse laat zien dat de kans op longontsteking lager is bij toepassing van subglottische afzuiging via een speciale tube [9].

- De WIP spreekt geen voorkeur uit voor continue of intermitterend subglottisch afzuigen via een speciale tube.

Motivatie: Er is in de databases tot en met november 2007 van Medline en Cochrane Library systematisch gezocht naar gerandomiseerde onderzoeken waarin continue afzuiging met intermitterende subglottische afzuiging werd vergeleken (Hoofdstuk Zoekstrategie gerandomiseerde onderzoeken). Er werden geen gerandomiseerde onderzoeken gevonden.

7.2 Onderste luchtwegen

- De WIP spreekt geen voorkeur uit voor het gebruik van endotracheale gesloten of open afzuigsystemen.

Motivatie: Een systematische review van acht RCTs waarin open en gesloten endotracheale afzuigsystemen worden vergeleken, laat tussen de twee methoden geen verschil zien in frequentie van longontsteking. De beschikbare onderzoeken hebben door methodologische tekortkomingen een laag betrouwbaarheidsgehalte [10].

7.2.1 Uitzuigen via tube

7.2.1.1 Gesloten systeem

- ☞ Bij gebruik van een gesloten afzuigstelsel wordt de katheter om de 48 uur vervangen en bij zichtbare verontreiniging of mechanische problemen.

Motivatie: Literatuuronderzoek wijst uit dat vervanging na 48 uur ook voldoende is. Een langere termijn dan 48 uur is niet onderzocht [10].

7.2.1.2 Open systeem

- ☞ Bij open afzuigsystemen wordt uitsluitend gebruik gemaakt van steriele uitzuigkatheters voor eenmalig gebruik.

- ☞ Het uitzuigen wordt bij voorkeur door twee personen verricht.

Eén persoon kan de steriele uitzuigkatheter hanteren, terwijl de andere noodzakelijke handelingen verricht met de (besmette) tube of de beademingsballon.

NB. Beide personen maken gebruik van de voorgeschreven persoonlijke beschermingsmiddelen (zie hiervoor de WIP-richtlijn: *Persoonlijke beschermingsmiddelen*).

- ☞ Vóór en na het uitzuigen worden de handen ingewreven met handdesinfectans.

Motivatie: Voorkomen moet worden dat het systeem besmet wordt door pathogene bacteriën op de handen van het personeel.

NB. Deze maatregel hoeft niet te worden genomen als volgens het principe van het werkeiland wordt gewerkt. Dan zijn immers de handen al met handdesinfectans ingewreven bij het betreden van het werkeiland. Hierbij wordt er vanuit gegaan dat de werkzaamheden van schoon naar vuil worden verricht. Is dit niet het geval, dan moeten de handen wel worden ingewreven.

- ☞ Voor het uitzuigen wordt de thorax afgedekt met een vochtontoelaatbare legger om spatten bronchiaal secreet op te vangen.
- ☞ Als de revalidant aanspreekbaar is, wordt hem gevraagd om tijdens het uitzuigen de ogen dicht te doen. Als de revalidant niet aanspreekbaar is of het zelf niet kan, worden de ogen afgedekt.

Motivatie: Spetters van het secreet kunnen ooginfectie veroorzaken [7,8].

- ☞ Vloeistoffen die gebruikt worden, zijn revalidantgebonden, steriel en bij voorkeur worden eenmalige verpakkingen gebruikt.

De revalidant gebonden vloeistof mag meerdere keren gebruik worden bij dezelfde revalidant, maar moet na maximaal 24 uur vervangen worden.

- ☞ De tube of canule wordt altijd het eerst uitgezogen.
- ☞ Het doorspoelen van de katheter (om de katheter weer doorgankelijk te krijgen) gebeurt met steriel water uit eenmalige verpakking.
- ☞ Wanneer het nodig is om het uitzuigen tijdens dezelfde procedure te herhalen, wordt de sonde eerst doorgespoeld met steriel water. Het is dus niet nodig om een nieuwe uitzuigkatheter te nemen, tenzij de mondkeelholte ook met deze katheter is uitgezogen.

8 Vernevelen van medicatie

- ☞ Een jetvernevelaar wordt na ieder gebruik huishoudelijk gereinigd en nagespoeld met alcohol 70% en aan de lucht gedroogd.

Motivatie: alcohol 70 % wordt gebruikt vanwege de desinfecterende en drogende werking.

Zie verder de WIP-richtlijn: *Verdampen en vernevelen*.

Bijlage A. Literatuur

- 1 Niel-Weise BS, Wille JC, van den Broek PJ. Humidification policies for mechanically ventilated intensive care patients and prevention of ventilator-associated pneumonia: a systematic review of randomized controlled trials. *J Hosp Infect* 2007; 65(4):285-291.
- 2 AARC. Care of the Ventilator Circuit and Its Relation to Ventilator-Associated Pneumonia. *Respiratory Care* 2003; 48(9):869-879.
- 3 Daha TJ. Een werkeiland op de intensive care? *Tijdschr Hyg en Inf Prev* 2002; 3.
- 4 Craven DE, Goularte TA, Make BJ. Contaminated condensate in mechanical ventilator circuits. A risk factor for nosocomial pneumonia? *Am Rev Respir Dis* 1984; 129(4):625-628.
- 5 Wright CD. Minitracheostomy. *Clin Chest Med* 2003; 24(3):431-435.
- 6 Mastboom WJ, Wobbes T, van den DA, Goris RJ. Bronchial suction by minitracheotomy as an effective measure against sputum retention. *Surg Gynecol Obstet* 1991; 173(3):187-192.
- 7 Parkin B, Turner A, Moore E, Cook S. Bacterial keratitis in the critically ill. *Br J Ophthalmol* 1997; 81(12):1060-1063.
- 8 Smulders C, Brink H, Wanten G, Weers-Pothoff G, Vandenbroucke-Grauls C. Conjunctival and corneal colonization by *Pseudomonas aeruginosa* in mechanically ventilated patients. A prospective study. *Neth J Med* 1999; 55(3):106-109.
- 9 Dezfulian C, Shojanian K, Collard HR, Myra Kim H, Matthay MA, Sanjay Saint MPH. Subglottic secretion drainage for preventing ventilator-associated pneumonia: a meta-analysis. *The American Journal of Medicine* 2005; 118(1):11-18.
- 10 Niel-Weise BS, Snoeren RL, van den Broek PJ. Policies for endotracheal suctioning of patients receiving mechanical ventilation: a systematic review of randomized controlled trials. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007; 28(5):531-536.