



Ministerio de Salud
Personas que atendemos personas



DIRECCION REGIONAL DE SALUD DEL CUSCO
DIRECCION DE EPIDEMIOLOGIA

PREVENCION Y CONTROL DE LAS
INFECCIONES INTRAHOSPITALARIAS

GUIA PARA LA PREVENCION
DE NEUMONIAS
INTRAHOSPITALARIAS



CUSCO, ENERO 2006

Guía técnica dirigida a los profesionales de la Salud de los hospitales del Cusco, que necesiten información científica actualizada para ejercer un conciente accionar de injerencia plena en el propósito de controlar y/o prevenir las infecciones que se generan en nuestros hospitales.

Dr. Hector Danilo Villavicencio Muñoz
Director Regional de Salud Cusco

Dra. Marina Ochoa Linares
Directora de Epidemiología

GUIA PARA LAS PRECAUCIONES DE AISLAMIENTO HOSPITALARIO

REDACCION

Javier Fernández Gómez

Medico Infectologo, Dirección de Salud del Cusco

Marina Ochoa Linares

Medico Epidemióloga, Dirección de Salud del Cusco

Pablo Grajeda Ancca

Medico Epidemiólogo, Dirección de Salud del Cusco

Edson Guzmán Calderón

Medico, Dirección de Salud del Cusco

Marielena Lugo Espinoza

Responsable de la Vigilancia de Infecc. Intrahosp HAD Cusco

Jesús Gonzáles Zarate

Jefe de la Unidad de Epidemiología Hospital A. Lorena

DISEÑO

Edgar Waldo Capcha Salcedo

Responsable de Notificación Epidemiológica

ÍNDICE

	Página.
I. Introducción.	7
II. Definición.	7
a. Temprana .	7
b. Tardía.	7
III. Etiología.	8
IV. Factores de riesgo.	8
a. Pacientes sin Ventilación Mecánica.	9
b. Pacientes con Ventilación Mecánica.	9
V. Patogenia.	11
VI. Diagnóstico (según CDC) .	13
c. Para Pacientes mayores de 1 año.	13
c. Para Pacientes menores de 1 año.	13
c. Para Pacientes con ventilación mecánica.	14
VII. Diagnóstico etiológico.	14
VIII. Recomendaciones para la prevención de neumonías nosocomiales.	16
a. Educación del Personal y Vigilancia de las infecciones.	16
b. Interrupción de la transmisión de microorganismos.	16
c. Interrupción bacteriana de persona a persona.	17
d. Modificación del riesgo de infección en el huésped.	17
IX. Bibliografía.	19

CUSCO-PERU

I. INTRODUCCIÓN

La neumonía intra hospitalaria (NIH) es la segunda causa de infección nosocomial después de las infecciones del tracto urinario, con valores estimados del 18 % del total de infecciones nosocomiales.(1)(2)(3)(4). Se estima que la tasa de ocurrencia de neumonías oscila entre 5 a 10 casos por 1,000 ingresos hospitalarios con un incremento significativo de 6 a 20 veces en pacientes sometidos a ventilación mecánica esta patología ocasiona una elevada morbi-mortalidad pues solo en Estados Unidos es causante de muerte de mas 30.000 personas por año (5)(6).

Diversos estudios indican que la presencia de esta entidad genera un aumento en la estancia hospitalaria estimada en 7 a 9 días por paciente y que traducida en costos ocasiona un exceso de gastos de mas de 3,000 dólares según los reportes nacionales (7) hasta 40,000 dólares en estudios internacionales, dependiendo fundamentalmente con el nivel de complejidad hospitalaria (8)(9)(10).

El establecer medidas de control adecuadas se constituye en un desafío cotidiano en razón al cambio en la epidemiología intra hospitalaria y al desarrollo creciente de gérmenes resistentes a los antimicrobianos (11).

II. DEFINICIÓN

La neumonía nosocomial (NIH) se define como una infección adquirida del parénquima pulmonar que se inicia después de 48 horas de la admisión hospitalaria, se excluye las enfermedades que se encontraban en período de incubación a su ingreso.

La neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAV) es la NIH que aparece después de 48 horas de ser intubado por vía endotraqueal y sometido a ventilación mecánica (VM) y que no estaba presente ni en periodo de incubación en el momento del ingreso, o que es diagnosticada en las 72 horas siguientes a la extubación y retirada de la VM (11).

El momento en que se desarrolla es crucial para definir el tipo de etiología bacteriana y la evolución de la misma. Por esta razón se han introducido los términos neumonía nosocomial de aparición temprana y neumonía nosocomial de aparición tardía.

Se reconocen 2 subgrupos de NIH (12):

a. Temprana: cuando aparece en los primeros cuatro días de la admisión del paciente o de uso de Ventilación Mecánica, usualmente tiene un mejor pronóstico y probablemente sea causado por una bacteria antibiótico-sensible (13).

b. Tardía: cuando ocurre a partir del 5to día después de su ingreso hospitalario, y generalmente es ocasionado por patógenos multidrogo-resistente asociándose a un alto riesgo de morbi-mortalidad. (13)

III. ETIOLOGÍA

Agentes etiológicos.

La etiología cambia según los países, ciudades, hospitales y hasta entre diferentes áreas dentro de un mismo hospital y principalmente en la multiplicidad de los métodos de recolección de material con fines microbiológicos. Sin embargo en este último aspecto los procedimientos como hemocultivos, cultivos de líquido pleural, la obtención de muestras de secreción respiratorias mediante cepillado pulmonar y lavado bronco alveolar han permitido identificar a los patógenos de las neumonías nosocomiales (14)(15)(16)(17)(18). No obstante, el uso previo de antibióticos contribuyen a reducir la sensibilidad de estos métodos y a la aparición de resistencia a los antimicrobianos (19)(20)(21)(22).

Las neumonías nosocomiales pueden ser causados por un amplio espectro de patógenos bacterianos, incluso poli microbiana y raramente debido a agentes virales o fúngicos, en los inmunocompetentes sin embargo recientemente las infecciones debido a cocos Gram. positivos han emergido rápidamente en los países desarrollados. (6)(23)(24)(25)(26)

Un análisis retrospectivo de los sistemas de vigilancia microbiológica en los hospitales del mundo han expresado cambios en dichos patrones etiopatogénicos así se tiene que según datos ofrecidos por el Sistema de Vigilancia Epidemiológica de los Estados Unidos, NNIS, en los años 1986 y 1989, las bacterias aeróbicas como *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter sp*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia Coli*, *Serratia Marcescens* y *proteus spp* fueron responsables del 73% de los aislamientos obtenidos de secreciones respiratorias obtenidos por esputo y aspirado traqueal en pacientes internados con diagnóstico de neumonía. *Staphylococcus aureus* fue responsable del 16% y *Hemophilus Influenzae* del 6%. Los hongos tuvieron una casuística de 4% y no se obtuvieron resultados significativos de bacterias anaeróbicas.(27)(28). Otros estudios realizados por FAGON y col concluyeron que los bacilos Gram. negativos se hallaban presentes en el 75% de los cultivos cuantitativos obtenidos de pacientes sometidos a ventilación mecánica además que el 40% de los cultivos fueron poli microbianos siendo este hallazgo más frecuente en pacientes con síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA)(29)(30)(31). Para Latinoamérica, los trabajos efectuados en los años 1997 y 1998 respecto a la distribución de patógenos hospitalarios causales de neumonía nosocomial obtuvieron los siguientes valores porcentuales:

<i>Pseudomona Aeruginosa</i>	27%	
<i>Staphylococcus Aureus</i>	23%	
<i>Acinetobacter sp</i>	12%	
<i>Klebsiella sp</i>	10%	
<i>E. Coli</i>		6 %
<i>Serratia Marcescens</i>	4 %	
<i>S. Maltophilia</i>	2 %	

Cabe acotar, que existen ciertos factores que predisponen a la infección por un germen en particular, así se tiene que pacientes con uso previo de antibióticos de amplio espectro tienen riesgo importante de colonización e infección por *P aeruginosa*,

Acinetobacter o *S. aureus* meticilino-resistente (MARSA)(13)(14)(32). Otros factores fueron para *Acinetobacter Baumannii*, neurocirugía y Síndrome de Distress Respiratorio(33); para *P. Aeruginosa*, uso de metronidazol y EPOC (34) ; y para MARSA traumatismo craneal, pacientes diabéticos, uso de corticoides y pacientes hospitalizados en UCI (35).

IV. FACTORES DE RIESGO

Los factores de riesgo (FR) más importantes para el desarrollo de NIH son la Intubación endotraqueal (IET) y la Ventilación Mecánica Invasiva (VM). En efecto, ambos procedimientos, como la intubación endotraqueal y la asistencia respiratoria mecánica, alteran la primera línea de defensa de los pacientes internados en unidades de cuidados intensivos (UCI), incrementando el espectro de riesgo para el desarrollo de neumonías. (9)(10)(36)(37)(38)(39)(40)(41).

Los factores de riesgo se dividen según sean o no potencialmente prevenibles y según se presenten en pacientes con o sin intubación y VM así se mencionan:

a. Pacientes sin Ventilación Mecánica

Prevenibles

- Bronco aspiración
- depresión del sensorio
- uso de antiácidos o bloqueadores H2
- presencia de sonda naso gástrica.
- Nutrición enteral.
- Falta de movilidad del paciente

No Prevenibles

- edad superior a 60 años
- enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC)
- alteración de la vía respiratoria superior
- gravedad de la enfermedad de base según clasificación de score APACHE II.
- enfermedades neurológicas
- traumatismos.
- cirugía.

b. Pacientes con Ventilación mecánica

Prevenibles

- Posición supina
- Reemplazo frecuentes de equipos y accesorios del respirador
- uso de relajantes musculares
- sedación continua
- reintubación.
- Contaminación y/o colonización de las manos del personal
- Falta de educación y entrenamiento del personal
- transporte fuera de la UCI,

No prevenibles

- VM durante más de 24 h
- SDRA
- enfermedad cardíaca
- Quemaduras
- alteración del sensorio
- necesidad de monitorización de la presión intracraneal
- Intubación Endotraqueal de emergencia.

Entre los factores de riesgo antes señalados cabe comentar algunas de importancia como; el procedimiento mismo de la intubación en que los microorganismos se desplazan de la orofaringe por el pasaje del tubo endotraqueal hacia el tracto respiratorio inferior, así también la depresión de los mecanismos de defensa en pacientes de cuidados críticos que contribuyen de manera sustancial en su ocurrencia. (42)(43)

Por otra parte, las bacterias utilizan mecanismos de adherencia en las superficies de los tubos endotraqueales, formando un glicocalix o biofilm que las protege de la acción de los agentes antimicrobianos y de los mecanismos de defensa naturales del huésped. La acumulación de microorganismos a nivel del manguito del tubo endotraqueal favorece la colonización y el estancamiento de las secreciones (44)(45).

La severidad de la enfermedad de base acrecienta el riesgo para el desarrollo de neumonía hospitalaria (según el score APACHE II), especialmente en los pacientes con trastorno neurológico, en coma, con traumatismo craneoencefálico, enfermedad pulmonar obstructiva crónica o síndrome de distrés respiratorio del adulto. Es importante señalar que la estancia prolongada en las unidades de cuidados intensivos favorece la colonización y posterior infección de los pacientes, especialmente cuando son sometidos a asistencia respiratoria mecánica, están críticamente enfermos o en su período post-operatorio (46-51).

Respecto a la colonización gástrica diversos estudios han concluido que esta se favorece en circunstancias de aumento del pH gástrico > 4 . La administración de antiácidos y de bloqueadores de histamina H2 demostró un aumento en la incidencia de neumonías en aquellos que recibieron estos fármacos ($\text{pH} > 4$) en relación a los que recibieron sucralfato ($\text{pH} < 4$). Los trabajos agregan que el uso de sonda nasogástrica favorecen la colonización orofaríngea a partir del contenido gástrico y viceversa. En efecto, la colocación de sondas enterales propicia la colonización gástrica debido al reflujo que se produce por el aumento del volumen y de la presión gástrica. (39)(52-56).

La posición del paciente es un hecho a destacar así se tiene que la supina aumenta las posibilidades de micro aspiración de secreciones. Las estrategias tendientes a disminuir este factor sugieren mantener elevada la cabecera de la cama en un ángulo de 30° a 45° , disminuyendo con ello el riesgo de reflujo gastro-esofágico y la micro aspiración faringotraqueal.(57-60)

Otro aspecto es lo concerniente a los dispositivos biomédicos utilizados para la terapia respiratoria, desde nebulizadores a elementos utilizados para examen diagnóstico como broncoscopios y espirómetros, que pueden ser reservorios potenciales y vehículos de microorganismos infecciosos. Las rutas de contaminación son del dispositivo biomédico al paciente, de un paciente a otro, de un sitio del cuerpo al tracto respiratorio bajo del mismo paciente, a través de las manos del personal o de los dispositivos utilizados. (61-65).

De relevante importancia aunque poco aplicado es lo correspondiente a la contaminación y/o colonización de las manos del personal que generalmente ocurre luego de aspiración traqueal y de la manipulación de los circuitos de aire o del tubo endotraqueal. Estos riesgos se reducen con el lavado de manos previo a la manipulación de cualquier parte del sistema de terapia respiratoria. El empleo de guantes, después del lavado de manos, actúa como mecanismo de barrera, pero éstos deben ser removidos luego de ser usados. (66-71)

Finalmente, la falta de movilidad del paciente también contribuye a la presencia de neumonía nosocomial en especial de aquellos sometidos a procedimientos quirúrgicos. La espirometría incentivada, la deambulación precoz y el control del dolor por medio de la analgesia disminuyen los factores de riesgo que impiden una adecuada ventilación pulmonar durante el período post-operatorio. (72-75)

V. PATOGENIA

Con relación a la patogenia de las neumonías nosocomiales se han identificado reservorios potenciales de patógenos causantes de neumonía entre los que se señalan a: orofaringe, tráquea, estómago, equipo de terapia respiratoria, senos paranasales, la región ubicada por arriba del tubo endotraqueal y por debajo de las cuerdas vocales verdaderas. Asimismo se tiene que la colonización por flora normal (*Streptococcus*, *Staphylococcus* y *Haemophilus* spp.) o patógenos hospitalarios (bacilos gramnegativos o *S. aureus* resistente a la metilina --MARS--)) precede al desarrollo de la neumonía.

Los gérmenes presentes en la orofaringe y estructuras contiguas colonizan las secreciones bronquiales después de la intubación endotraqueal (IET). La aspiración de secreciones contaminadas es el principal mecanismo por el que los gérmenes alcanzan el parénquima pulmonar así se tiene que casi el 45% de la población normal la desarrolla durante el sueño (76), llegando al 80% en los enfermos con alguna alteración de la conciencia y sometidos a instrumentación del aparato respiratorio y/o asistencia mecánica o instrumentación del aparato gastrointestinal o procedimientos quirúrgicos especialmente torácica y/o abdominal.(10)(40) . Otros mecanismos son la inhalación de aerosoles infectados y con menor frecuencia por diseminación hematogena a partir de un foco remoto de infección.

La alta incidencia de neumonía por bacilos Gram. negativos en pacientes hospitalizados parece ser el resultado de los factores que promueven la colonización de la faringe por estos gérmenes y por consiguiente el ingreso de estos microorganismos al tracto

respiratorio inferior. Aunque los bacilos aerobios gram-negativos se aíslan de forma poco frecuente en cultivo faríngeo de las personas sanas (44). La colonización aumenta dramáticamente de pacientes con acidosis, alcoholismo, azoemia, coma, diabetes mellitus, hipotensión, leucocitosis, leucopenia, enfermedad pulmonar, o sometidos a intubación endotraqueal o naso gástrica y en pacientes que reciben antimicrobianos (78)(79).

La colonización oro faríngea o traqueobronquial por bacilos de Gram-negativos comienza con la adherencia de los microorganismos a las células epiteliales del paciente. La adherencia se puede afectar por los factores múltiples relacionados con las bacterias (Ej., presencia de Pili, cilios, de la cápsula, o producción de elastasa o de mucinasa), la célula huésped (Ej., las proteínas y los polisacáridos superficiales), y el ambiente (80). Los estudios indican que ciertas sustancias (Ej., fibronectina) pueden inhibir la adherencia de bacilos gramnegativos a las células huésped (81). Inversamente, ciertas condiciones (Ej., desnutrición, enfermedad severa, o estado postoperatorio) pueden aumentar la adherencia de las bacterias gram-negativas.

Además de la orofaringe, se ha postulado al estómago como un depósito importante de organismos que causan neumonía nosocomial, es así que su papel exacto como causa de neumonías asociada a ventilador ha sido discutido ampliamente. Según la literatura científica parece que su influencia varía ampliamente dependiendo de la condición subyacente del paciente y de las intervenciones profilácticas o terapéuticas que el paciente haya recibido. (82)

En personas sanas, pocas bacterias que ingresan al estómago sobreviven ante la presencia del ácido hidroclicórico en $\text{pH} < 2$. Sin embargo, cuando el pH gástrico se incrementa a > 4 , los microorganismos pueden multiplicarse a las altas concentraciones.(83)(84). Esto puede ocurrir en personas en edad avanzada, antecedente de aclorhidria, íleo, o enfermedad gastrointestinal alta, los que reciben alimentación enteral, antiácidos, o antagonistas histamina-2 (H-2) (55-57). La contribución de otros factores (Ej., reflujo duodeno-gástrico y la presencia de bilis) a la colonización gástrica en pacientes con motilidad intestinal deteriorada también ha sido sugerido (85).

Se ha comprobado la recuperación de agentes etiológicos de Neumonía Asociada a Ventilación por aislamiento de cultivos en la secuencia siguiente: de inicio en la orofaringe, luego en la traquea-bronquios y/o finalmente en el estómago (86)

Las bacterias pueden también ingresar al tracto respiratorio bajo mediante la inhalación de aerosoles generados sobre todo en los dispositivos de nebulización contaminados. La inhalación del aerosol contaminado es particularmente peligrosa para los paciente intubados en razón que los tubos endotraqueales proporcionan un acceso directo a la vía respiratoria más baja. La inhalación de aerosoles puede desempeñar un papel en la NIH producida por virus respiratorios, Legionella spp. y Mycobacterium tuberculosis. La "translocación bacteriana gastrointestinal" es un mecanismo patogénico de las NN asociadas a la VM con principal ocurrencia en pacientes con inmunosupresión, cáncer o quemados. Según este mecanismo, la pared intestinal del paciente crítico perdería la

capacidad de limitar o impedir la absorción sistémica de bacterias y toxinas intraluminales. La consecuencia potencial de la falla de esta función intestinal conllevaría a la invasión sanguínea de patógenos intestinales, y subsecuentemente a una bacteriemia primaria, fungemia y/o a infecciones metastásicas.(87)

VI. DIAGNOSTICO

Según criterios del CDC las neumonías nosocomiales se clasifican en (88):

a. Para Pacientes mayores de 1 año.

Crepitantes o matidez a la percusión y uno de los siguientes:

- Inicio de esputo purulento o cambios en las características del mismo
- Microorganismo aislado en hemocultivo
- Aislamiento de un patógeno en aspirado traqueal, cepillado bronquial o biopsia

Radiografía de tórax con infiltrado nuevo o progresivo, cavitación, consolidación o derrame pleural y uno de los siguientes:

- Inicio de esputo purulento o cambios en las características del mismo
- Microorganismo aislado en hemocultivo
- Aislamiento de un patógeno en aspirado traqueal, cepillado bronquial o biopsia
- Aislamiento de un virus o detección de un antígeno viral en secreciones respiratorias
- Diagnóstico simple de anticuerpos IgM o seroconversión (aumento de 4 veces el título de IgG) ante un patógeno
- Evidencia histopatológica de neumonía

b. Para Pacientes menores de 1 año.

Paciente menor de 12 meses con dos de los siguientes criterios: apnea, taquipnea, bradicardia, sibilancias, roncus o tos. Y además uno de los siguientes:

- Incremento de la producción de secreciones respiratorias
- Inicio de esputo purulento o cambios en las características del mismo
- Microorganismo aislado en hemocultivo
- Aislamiento de un patógeno en aspirado traqueal, cepillado bronquial o biopsia
- Aislamiento de un virus o detección de un antígeno viral en secreciones respiratorias
- Diagnóstico simple de anticuerpos IgM o seroconversión (aumento de 4 veces el título de
- IgG) ante un patógeno.

- Evidencia histopatológica de neumonía

Paciente mayor de 12 meses de edad con radiografía de tórax que muestra infiltrado nuevo o progresivo, cavitación, consolidación o derrame pleural y uno de los siguientes:

- Incremento de la producción de secreciones respiratorias
- Inicio de esputo purulento o cambios en las características del mismo
- Microorganismo aislado en hemocultivo
- Aislamiento de un patógeno en aspirado traqueal, cepillado bronquial o biopsia
- Aislamiento de un virus o detección de un antígeno viral en secreciones respiratorias
- Diagnóstico simple de anticuerpos IgM o seroconversión (aumento de 4 veces el título de
- IgG) ante un patógeno
- Evidencia histopatológica de neumonía

c. Para Pacientes con ventilación mecánica

Radiografía de tórax con infiltrado nuevo o progresivo, cavitación, consolidación o derrame pleural y uno de los siguientes:

- Inicio de esputo purulento o cambios en las características del mismo
- Microorganismo aislado en hemocultivo

VII. DIAGNOSTICO ETIOLOGICO

Los criterios de sospecha de neumonía nosocomial y neumonía asociada a ventilación se han basado en la combinación de signos clínicos y radiológicos. Sin embargo en los últimos años se han presentado pruebas que demuestran la escasa sensibilidad y especificidad de los criterios clínicos en la neumonía asociada a ventilación, lo que se ha asociado a la baja rentabilidad de los hemocultivos o cultivos de líquido pleural que han impulsado otros criterios diagnósticos basados en la realización de procedimientos invasivos que son difíciles de aplicar de forma rutinaria.

El estudio microbiológico de especímenes respiratorios con técnicas cuantitativas ayudan a discernir la colonización de la infección y su rendimiento depende del procedimiento utilizado para obtener material representativo del tracto respiratorio inferior. Los métodos empleados pueden ser (89)(90):

Métodos no invasivos:

- Hemocultivos. Se recomienda dos hemocultivos. Su sensibilidad es inferior al 20%.
- Aspirado traqueal: permite realizar extensiones para exámenes directos. Debe mostrar número escaso de células escamosas por campo (<10) y un número

determinado de neutrófilos por campo (> 25). El punto de corte recomendado para considerar el cultivo positivo es ≥ 105 UFC/ml a ≥ 106 UFC/ml.

Métodos invasivos

- Con técnicas broncoscópicas:
 - ✓ Lavado bronco alveolar: presenta buena sensibilidad, con una especificidad cercana al 80%, mejorando mucho estos resultados mediante la investigación de microorganismos intracelulares. Generalmente se emplea un punto de corte > 104 u f c / m l.
 - ✓ Broncoscopia con toma de muestras con cepillado mediante catéter telescópado: tiene buena especificidad con un punto de corte recomendado >103 UFC / ml .
- Con técnicas ciegas:

Son menos invasivas y pueden emplearse en pacientes intubados con tubos de pequeño calibre. Su principal limitación es la imposibilidad de seleccionar el segmento pulmonar afectado. Existen tres métodos: aspirado bronquial ciego, mini lavado bronco alveolar y catéter telescópado.

En general estas técnicas ciegas han presentado resultados similares a las técnicas broncoscópicas, con mayor nivel de concordancia en las afecciones bilaterales difusas y cuando la afectación radiológica está ubicada en los lóbulos inferiores.

En conclusión, ante la ausencia de un criterio estándar de oro para el diagnóstico de neumonía nosocomial y neumonía asociada a ventilación, se debe emplear la asociación de criterios clínicos y radiológicos apoyados por una prueba diagnóstica de elección, que sería el examen microscópico y cultivo cualitativo de secreciones del tracto respiratorio inferior (13)(88). Dado que no está establecida de forma inequívoca la superioridad de alguna de las diferentes técnicas invasivas o no invasivas, el método a utilizar dependerá de la situación del paciente, las preferencias y experiencia del médico y las posibilidades de que se dispongan.

VIII. RECOMENDACIONES PARA LA PREVENCIÓN DE NEUMONÍAS NOSOCOMIALES (88) (91)

a. Educación del Personal y vigilancia de las infecciones

- Educación del personal del Equipo de Salud en las medidas de prevención y control de neumonías nosocomiales.
- Llevar a cabo programas de Vigilancia Epidemiológica de las Infecciones Intra hospitalarias, especialmente en las áreas de cuidados intensivos.
- No realizar cultivos de rutina a los pacientes, equipos o accesorios utilizados para terapia respiratoria, excepto en presencia de un brote epidémico.

b. Interrupción de la transmisión de microorganismos.

Esterilización o desinfección y mantenimiento de equipos y accesorios

- Limpiar en profundidad (prelavado, lavado) todos los equipos y accesorios semicríticos reutilizables empleados en terapia respiratoria que tengan contacto directo e indirecto con mucosas y tracto respiratorio antes de someterlos a un proceso de esterilización y/o desinfección de alto nivel.
- Usar agua estéril, no estéril o no destilada para el enjuague de equipos y accesorios no descartables que serán sometidos a desinfección de alto nivel.
- No reprocesar equipos y accesorios descartables.

Equipos de ventilación mecánica, circuitos, humidificadores y nebulizadores

- No esterilizar ni desinfectar rutinariamente la máquina interna de los equipos de ventilación mecánica.
- Mantener en perfectas condiciones de higiene la superficie externa del equipo de asistencia ventilatoria mecánica.
- No cambiar antes de las 48 horas las conexiones del circuito de terapia ventilatoria, ni el humidificador de cascada cuando se utiliza en un mismo paciente.
- Los circuitos utilizados para ventilación mecánica se deberán esterilizar o someter a un proceso de desinfección de alto nivel.
- Evitar que las secreciones acumuladas o en las conexiones de los circuitos de terapia ventilatoria drene en dirección al paciente. Es conveniente desechar el condensado en forma periódica. Realizar el lavado de manos luego de este procedimiento.

Circuitos de terapia ventilatoria provistos de condensadores humidificadores**Nebulizadores**

- Desinfectar, enjuagar con agua estéril y secar con aire los nebulizadores entre usos con un mismo paciente.
- Los nebulizadores no descartables deben ser reprocesados mediante esterilización o desinfección de alto nivel antes de ser usados con un paciente nuevo.
- Para efectuar las nebulizaciones, usar únicamente soluciones estériles y mantener una técnica aséptica en su preparación.
- Los nebulizadores empleados para tratamientos por inhalación requieren ser esterilizados o sometidos a desinfección de alto nivel antes de ser usados en un paciente nuevo y cada 24 horas cuando se usan en el mismo paciente (especialmente en pacientes con traqueotomía).

Equipos de anestesia y sistemas de aire o circuitos para el paciente

- No se requiere esterilizar o someter a desinfección de alto nivel a los mecanismos internos del equipo de anestesia.
- Esterilizar o someter a desinfección de alto nivel los componentes no descartables del circuito usado por el paciente (tubos endotraqueales, máscara de oxígeno, conexiones de aire, humidificadores y conexiones de los humidificadores) antes de ser usados con un paciente nuevo.
- Se evitará que las secreciones acumuladas en las conexiones del circuito, drene en dirección al paciente. Se deberá drenar y desechar las conexiones en forma periódica.

c. Interrupción de la transmisión bacteriana de persona a persona.**Lavado de manos y uso de guantes**

- Efectuar lavado de manos antes del contacto con cualquier parte del sistema de terapia respiratoria (inicio, reemplazo o manejo posterior)
- El lavado de manos se realizara tantas veces como se mantuvo contacto con membranas mucosas, secreciones respiratorias u objetos contaminados con secreciones respiratorias.
- Uso de guantes luego de lavado de manos, los que deberán cambiarse después del contacto con secreciones u objetos contaminados, y antes del contacto con otro paciente, objetos o superficies. Se procederá al lavado de manos luego que los guantes hayan sido removidos.

Uso de mandil

- El uso de mandil esta indicado cada vez que existiese la posibilidad de contacto con secreciones respiratorias. Se deberá proceder al retiro del mismo después de su uso y antes de asistir a un paciente nuevo.

Cuidado de pacientes con traqueostomía

- Realizar la traqueostomía aplicando técnicas estrictas de asepsia.
- Para proceder al reemplazo de la cánula, ésta deberá ser estéril o haber sido sometida a un proceso de desinfección de alto nivel.

Aspiración de secreciones

- En los sistemas de aspiración abiertos, se usará un catéter estéril descartable en cada procedimiento de aspiración de secreciones y se descartara a su termino.
- Las soluciones empleadas para remover las secreciones del catéter de aspiración deberán ser estériles y que luego se descartara al termino del procedimiento.
- Se cambiarán las conexiones de aspiración y los frascos de recolección antes de usarlos en un paciente nuevo.

d. Modificación del riesgo de infección en el huésped**Precauciones para prevenir la neumonía por causas endógenas**

- Suspender la alimentación enteral lo antes posible, si las condiciones clínicas del paciente lo permiten, y proceder al retiro del tubo endotraqueal, la traqueostomía y las sondas nasogástricas, y/o yeyunales.

Prevención de la aspiración relacionada con alimentación enteral

- Elevar la cabecera de la cama del paciente (con asistencia ventilatoria mecánica o con sonda para nutrición enteral) en un ángulo de 30-45 grados.
- Mantener la sonda en una ubicación correcta.
- Registrar el volumen residual gástrico y mantener una cantidad y volumen adecuado de nutrición enteral.

Prevención de la aspiración relacionada con la intubación

- Antes de desinflar el manguito del tubo traqueal, para su retiro o movilización, se debe verificar que no haya secreciones por encima del mismo.

Prevención de la colonización gástrica

- Usar un agente que regule el pH gástrico en pacientes con asistencia respiratoria mecánica para evitar úlceras y/o sangrado por estrés.
- No hay recomendación respecto de la realización de descontaminación selectiva del sistema digestivo con antimicrobianos, como medida de prevención de la neumonía por bacilos Gram-negativa o la neumonía por *Candida* sp.

Prevención de neumonías en el post-operatorio

- A los pacientes que serán sometidos a cirugías de abdomen, tórax, cabeza y cuello se les instruirá sobre la necesidad de inicio de fisioterapia precoz y deambulen tan pronto como sea posible.
- Controlar el dolor mediante analgesia sistémica y/o oral. El dolor interfiere en la expectoración e inhalación profunda de los pacientes que se hallan en el período postoperatorio.

IX. Bibliografía

1. HORAN TC, WHITE JW, JARVIS WR, et al. Nosocomial infection surveillance, 1984. CDC Surveillance Summaries. MMWR 1986; 35(NO 15S): 17-29.
2. ENNIGROU S, MOKHTAR L, BEN ALAYA N, DZIRI C, CHERIF A, NAJAH N, BEN REDJEB S, ZOUAR1 B, Study of the incidence and cost of nosocomial infections in general surgery. *Tunís Med* 2000 Nov, 78(11): 628-33.
3. PLOWMAN R, GRAVES N, GRIFFIN MA, ROBERTS JA, SWAN AV, COOKSON B, TAYLOR L. The rate and cost of hospital-acquired infections occurring in patients admitted to selected specialties of district general hospital in England and the national burden imposed. *J Hosp Infect* 2001 Mar; 47(3): 198-209.
4. Centers for Disease Control and Prevention. Guideline for Prevention of Nosocomial Pneumonia, *Infect Control Hosp Epidemiol* 1994 5:587-627.
5. Celis R, Torres A, Gatell JM, Almeida M, Rodriguez-Roisin R, Agusti-Vidal A. Nosocomial pneumonia: a multivariate analysis of risk and prognosis. *Chest* 1988;93:318-324.
6. Torres A, Aznar R, Gatell JM, Jimenez P, Gonzalez J, Ferrer A, Celis R, Rodriguez-Roisin R. Incidence, risk, and prognosis factors of nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients. *Am Rev Respir Dis* 1990;142:523-528.
7. Martinez Medina, D, Salmavides Cuba, F y col. EL IMPACTO DE LAS NEUMONÍAS INTRAHOSPITALARIAS EN EL SERVICIO DE MEDICINA DEL HOSPITAL NACIONAL CAYETANO HEREDIA. *Sociedad Peruana de Neumología. Enfermedades del Tórax* 2003; 46 (2) : 98-112.
8. Chastre J, Fagon JY. Ventilator-associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;165:867-903.
9. Fagon JY, Chastre J, Hance AJ, Montravers P, Novara A, Gilbert C. Nosocomial pneumonia in ventilated patients: a cohort study evaluating attributable mortality and hospital stay. *Am J Med* 1993;94:281-288.
10. Rello J, Ollendorf DA, Oster G, Montserrat V, Bellm L, Redman R, Kollef MH. Epidemiology and outcomes of ventilator-associated pneumonia in a large US database. *Chest* 2002;122:2121.
11. American Thoracic Society Documents. Guidelines for the Management of Adults with Hospital-acquired, Ventilator-associated, and Healthcare-associated Pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med* Vol 171. pp 388-416, 2005
12. Rodríguez de Castro F, Sole Violan J, Caminero Luna J.. Neumonía nosocomial, epidemiología, factores de riesgo y pronóstico. *Arch Bronconeumol*. 1998;34 Supl 2:25-30.
13. Luna C.M., Monteverde A, Rodríguez A, Apezteguia C. Neumonía intra hospitalaria: Guía clínica aplicable a Latinoamérica preparada en común por diferentes especialistas. *Arch Bronconeumol* 2005; 41: 439 - 456.
14. American Thoracic Society. Hospital-acquired pneumonia in adults: diagnosis, assessment of severity, initial antimicrobial therapy and preventive strategies. A consensus statement. *Am J Respir Crit Care Med* 1995; 153:1711-1725.
15. Rello J, Ausina V, Ricart M, Castella J, Prats G. Impact of previous antimicrobial therapy on the etiology and outcome of ventilator-associated pneumonia. *Chest* 1993; 104(4):1230-1235.

16. Bartlett JG, O'keefe P, Tally FP, Louie TJ, Gorbach SL. Bacteriology of hospital acquired pneumonia. *Arch Intern Med* 1986; 146(5):868-871.
17. Ibrahim EH, Ward S, Sherman G, Kollef MH. A comparative analysis of patients with early-onset vs. late-onset nosocomial pneumonia in the ICU setting. *Chest* 2000; 117(5):1434-1442.
18. Rouby JJ, Martin de Lasalle E, Poete P, et al. Nosocomial bronchopneumonia in the critically ill. Histologic and bacteriologic aspects. *Am Rev Respir Dis* 1992; 146(4):1059-1066.
19. Schleupner CJ, Cobb DK. A study of the etiologies and treatment of nosocomial pneumonia in a community-based teaching hospital. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1992; 13(9):515-525
20. Pingleton SK, Fagon J-Y, Leeper KV.. Patient selection for clinical investigation of ventilator-associated pneumonia: criteria for evaluating diagnostic techniques. *Chest*. 1992;102:553S.
21. Rello J, Quintana E, Ausina V, Castella J, Luquin M, Net A, et al. Incidence, etiology and outcome of nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients. *Chest*. 1991;100:439-4429.
22. Luna CM, Videla AJ, Matera J, Vay C, Famiglietti A, Vujacich P, et al.. Blood cultures have limited value in predicting severity of illness and as a diagnostic tool in ventilator-associated pneumonia. *Chest*. 1999;116:1075-84.
23. Fábregas N, Torres A, El-Ebiary M, Ramírez J, Hernández C, González J, et al.. Histopathologic and microbiologic aspects of ventilator-associated pneumonia. *Anesthesiology*. 1996;84: 760-71.
24. Craven DE, Steger KA. Epidemiology of nosocomial pneumonia: new perspectives on an old disease. *Chest* 1995;108:1S-16S.
25. Dore P, Robert R, Grollier G, Rouffineau J, Lanquetot H, Charriere JM, Fauchere JL. Incidence of anaerobes in ventilator-associated pneumonia with use of a protected specimen brush. *Am J Respir Crit Care Med* 1996;153:1292-1298.
26. Solh A.A., Sikka P, Ramadan F, Davies J. Etiology of severe pneumonia in the very elderly. *Am J Respir Crit Care Med* 2001;163:645-651.
27. Solh AA, Aquilina AT, Dhillon RS, Ramadan F, Nowak P, Davies J. Impact of invasive strategy on management of antimicrobial treatment failure in institutionalized older people with severe pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;166:1038-1043.
28. Schaberg DR, Culver DH, Gaynes RP. Major trends in the microbial etiology of nosocomial infections. *Am J Med*, 1991,91 (Suppl 3B):72S-75S.
29. Fagon JY, Chastre J, Domart Y. Nosocomial pneumonia in patients receiving continuous mechanical ventilation: prospective analysis of 52 episodes with use of a protected specimen brush and quantitative culture techniques. *Am Rev Respir. Dis*. 1989,139:877-844.
30. Jiménez P, Torres A, Rodríguez-Roisin R, et al.. Incidence and etiology of pneumonia acquired during mechanical ventilation. *Crit Care Med*. 1989;17:882-5.
31. Luna CM, Vujacich P, Niederman MS, Vay C, Gherardi C, Matera J, et al.. Impact of BAL data on the therapy and outcome of ventilator-associated pneumonia. *Chest*. 1997;111:676-85.

32. Chastre J, Trouillet JL, Vuagnat A, Joly-Guillou ML, Clavier H, Dombret MC, et al.. Nosocomial pneumonia in patients with acute respiratory distress syndrome. *Am Rev Respir Crit Care Med.* 1998;157:1165-72.
33. Trouillet JL, Chastre J, Vaugnath A, Joly-Guillou ML, Combaut D, Dombret ME.. Ventilator-associated pneumonia caused by potentially drug-resistant bacteria. *Am J Respir Crit Care Med.* 1998;157:531-9.
34. Baraibar J, Correa H, Mariscal D, Gallego M, Vallés J, Rello J.. Risk factors for infection by *Acinetobacter baumannii* in intubated patients with nosocomial pneumonia. *Chest.* 1997;112:1050-4
35. Talon D, Mulin B, Rouget C, Bailly P, Thouverez M, Viel JF.. Risks and routes for ventilator-associated pneumonia with *Pseudomonas aeruginosa*. *Am J Respir Crit Care Med.* 1998;157:978-84
36. Rello J, Torres A, Ricart M, Valles J, González J, Artigas A, et al.. Ventilator-associated pneumonia by *Staphylococcus aureus*: comparison of methicillin-resistant and methicillin-sensitive episodes. *Am J Respir Crit Care Med.* 1994;150:1545-927.
37. Rello J, Díaz E, Roque M, Vallés J.. Risk factors for developing pneumonia with 48 hours of intubation. *Am J Respir Crit Care Med.* 1999;155:1742-6..
38. Chevret S, Hemmer M, Carlet J, Langer M.. Incidence and risk factors of pneumonia acquired in intensive care units. Results from a multicenter prospective study on 996 patients. *European Cooperative Group on Nosocomial Pneumonia. Intensive Care Med.* 1993;19:256-64.
39. Cook D, Kollef M.. Risk factors for ICU-acquired pneumonia. *JAMA.* 1998;229:1605-6.
40. Craven DE, Kunches LM, Kilinsky V, Lichtenberg DA, Make BJ, McCabe WR.. Risk factors for pneumonia and fatality in patients receiving continuous mechanical ventilation. *Am Rev Respir Dis.* 1986;133:792-6.
41. Kollef MH.. Ventilator associated pneumonia. A multivariate analysis. *JAMA.* 1993;270:1965-70.
42. Antonelli M, Moro ML, Capelli O, De Blasi RA, D'Errico RR, Conti G, et al.. Risk factors for early onset pneumonia in trauma patients. *Chest.* 1994;105:224-8.
43. Johanson WG, Jr., Pierce AK, Sanford JP, Thomas GD. Nosocomial respiratory infections with gram-negative bacilli. The significance of colonization of the respiratory tract. *Ann Intern Med* 1972; 77(5):701-706.
44. Johanson WG, Jr., Pierce AK, Sanford JP. Changing pharyngeal bacterial flora of hospitalized patients. Emergence of gram-negative bacilli. *N Engl J Med* 1969; 281(21):1137-1140.
45. Ferrer M, Bauer TT, Torres A, Hernandez C, Piera C. Effect of nasogastric tube size on gastroesophageal reflux and micro aspiration in intubated patients. *Ann Intern Med* 1999; 130(12):991-994.
46. Sottile FD, Marrie TJ, Prough DS, et al. Nosocomial pulmonary infection: possible etiologic significance of bacterial adhesion to endotracheal tubes. *Crit Care Med* 1986; 14(4):265-270.
47. Chevret S, Hemmer M, Carlet J, Langer M.. Incidence and risk factors of pneumonia acquired in intensive care units. Results from a multicenter

- prospective study on 996 patients. *European Cooperative Group on Nosocomial Pneumonia. Intensive Care Med.* 1993;19:256-64.
48. Antonelli M, Moro ML, Capelli O, De Blasi RA, D'Errico RR, Conti G, et al.. Risk factors for early onset pneumonia in trauma patients. *Chest.* 1994;105:224-8.
 49. Kollef MH, Von Harz B, Prentice D, Shapiro SD, Silver P, St. John R, et al. Patient transport from intensive care increases the risk of developing ventilator-associated pneumonia. *Chest.* 1997; 112:765-73.
 50. Tejada Artigas A, Bello Dronda S, Chacón Vallés E, Muñoz Marco J, Villuendas Usón MC, Figueras P, et al.. Risk factors for nosocomial pneumonia in critically ill trauma patients. *Crit Care Med.* 2001;29:304-9.
 51. Kropec A, Schulgen G, Just H, Geiger K, Schumacher M, Daschner F.. Scoring system for nosocomial pneumonia in ICUs. *Intensive Care Med.* 1996;22:1155-61.
 52. Mosconi P, Langer M, Cigada M, Mandelli M.. Epidemiology and risk factors of pneumonia in critically ill patients. *Eur. J Epidemiol.* 1991;7:320-7.
 53. Pingleton SK, Hinthorn DR, Liu C. Enteral nutrition in patients receiving mechanical ventilation: multiple sources of tracheal colonization include the stomach. *Am J Med* 1986;80:827-832.
 54. Tablan OC, Anderson LJ, Besser R, Bridges C, Hajjeh R, Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee, Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for preventing health-care-associated pneumonia, 2003: recommendations of the CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. *MMWR Recomm Rep* 2004;53(RR-3):1-36.
 55. Kappstein I, Schulgen G, Friedrich T, et al. Incidence of pneumonia in mechanically ventilated patients treated with sucralfate or cimetidine as prophylaxis for stress bleeding: bacterial colonization of the stomach. *Am J Med* 1991; 91:125S-131S.
 56. Kappstein I, Schulgen G, Friedrich T, et al. Incidence of pneumonia in mechanically ventilated patients treated with sucralfate or cimetidine as prophylaxis for stress bleeding: bacterial colonization of the stomach. *Am J Med* 1991; 91:125S-131S.
 57. Driks MR, Craven DE, Celli BR, et al. Nosocomial pneumonia in intubated patients given sucralfate as compared with antacids or histamine type 2 blockers. The role of gastric colonization. *N Engl J Med* 1987; 317(22):1376-1382.
 58. Torres A, Serra-Batlles J, Ros E, Piera C, Puig de la Bellacasa J, Cobos A, Lomena F, Rodríguez-Roisin R. Pulmonary aspiration of gastric contents in patients receiving mechanical ventilation: the effect of body position. *Ann Intern Med* 1992;116:540-543.
 59. Orozco-Levi M, Torres A, Ferrer M, Piera C, El-Ebiary M, de la Bellacasa JP, Rodríguez-Roisin R. Semirecumbent position protects from pulmonary aspiration but not completely from gastroesophageal re-flux in mechanically ventilated patients. *Am J Respir Crit Care Med* 1995;152:1387-1390.
 60. Davis K Jr, Johannigman JA, Campbell RS, Marraccini A, Luchette FA, Frame SB, Branson RD. The acute effects of body position strategies and respiratory therapy in paralyzed patients with acute lung injury. *Crit Care* 2001;5:81-87.

61. 143. Drakulovic MB, Torres A, Bauer TT, Nicolas JM, Nogue S, Ferrer M. Supine body position as a risk factor for nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients: a randomised trial. *Lancet* 1999;354: 1851-1858.
62. Wheeler PW, Lancaster D, Kaiser AB. Bronchopulmonary cross-colonization and infection related to mycobacterial contamination of suction valves of bronchoscopes. *J Infect Dis* 1989; 159(5):954-958.
63. Edmondson EB, Reinartz JA, Pierce AK, Sanford JP. Nebulization equipment: a potential source of infection in gram-negative pneumonias. *Am J Dis Child* 1966; 111(4):357-360.
64. Griebble HG, Colton FR, Thomas MS, et al. Fine-particle humidifiers: source of *Pseudomonas aeruginosa* infections in a respiratory-disease unit. *N Engl J Med* 1970; 282(10):531-533.
65. Mertz JJ, Scharer L, McClement JH. A hospital outbreak of *Klebsiella* pneumonia from inhalation therapy with contaminated aerosol solutions. *Am Rev Respir Dis* 1967; 95(3):454-460.
66. Craven DE, Lichtenberg DA, Goularte TA, Make BJ, McCabe WR. Contaminated medication nebulizers in mechanical ventilation circuits. Source of bacterial aerosols. *Am J Med* 1984; 77(5):834-838.
67. Adams BG, Marrie TJ. Hand carriage of gram-negative rods may not be transient. *J Hyg* 1982; 89(1):33-46.
68. Daschner FD. The transmission of infections in hospitals by staff carriers, methods of prevention and control. *Infect Control* 1985; 6(3):97-99.
69. Lowbury EJJ, Lilly HA, Bull JP. Desinfection of hands: removal of transient organisms. *Br Med J* 1964; 2:230-233.
70. Sprunt K, Redman W, Leidy G. Antibacterial effectiveness of routine hand washing. *Pediatrics* 1973; 52(2):264-271.
71. Simmons B, Bryant J, Neiman K, Spencer L, Arheart K. The role of hand washing in prevention of endemic intensive care unit infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1990; 11(11):589-594.
72. Doebbeling BN, Pfaller MA, Houston AK, Wenzel RP. Removal of nosocomial pathogens from the contaminated glove. Implications for glove reuse and hand washing. *Ann Intern Med* 1988; 109(5):394-398.
73. Chumillas S, Ponce JL, Delgado F, Viciano V, Mateu M. Prevention of postoperative pulmonary complications through respiratory rehabilitation: a controlled clinical study. *Arch Phys Med Rehab* 1998; 79(1):5-9.
74. Thomas JA, McIntosh JM. Are incentive spirometry, intermittent positive pressure breathing, and deep breathing exercises effective in the prevention of postoperative pulmonary complications after upper abdominal surgery? A systematic overview and meta-analysis. *Physical Therapy* 1994; 74(1):3-10.
75. Morran CG, Finlay IG, Mithieson M, McKay AJ, Wilson N, McArdle CS. Randomized controlled trial of physiotherapy for postoperative pulmonary complications. *Br J Anaesth* 1983; 55:1113-1116.
76. Celi BR, Rodríguez KS, Snider GL. A controlled trial of intermittent positive pressure breathing, incentive spirometry, and deep breathing exercises in preventing pulmonary complications after abdominal surgery. *Am Rev Respir Dis* 1984; 130(4):12-15.

77. Huxley EJ, Viroslav J, Gray WR, Pierce AK. Pharyngeal aspiration in normal adults and patients with depressed consciousness. *Am J Med* 1978; 64(4):564-568.
78. Louria DB, Kaminski T. The effects of four antimicrobial drug regimens on sputum super infection in hospitalized patients. *Am Rev Respir Dis* 1962; 85:649-665.
79. Mackowiak PA, Martin RM, Jones SR, Smith JW. Pharyngeal colonization by gram negative bacilli in aspiration-prone persons. *Arch Intern Med* 1978; 138(8):1224-1227.
80. Reynolds HY. Bacterial adherence to respiratory tract mucosa a dynamic interaction leading to colonization. *Seminars Respir Infect* 1987; 2(1):8-19.
81. Niederman MS, Mantovani R, Schoch P, Papas J, Fein AM. Patterns and routes of tracheobronchial colonization in mechanically ventilated patients. The role of nutritional status in colonization of the lower airway by *Pseudomonas* species. *Chest* 1989; 95(1):155-161.
82. Atherton ST, White DJ. Stomach as source of bacteria colonizing respiratory tract during artificial ventilation. *Lancet* 1978; 2:968-969.
83. Drasar BS, Shiner M, McLeod GM. Studies of the intestinal flora. The bacterial flora of the gastrointestinal tract in healthy and achlorhydric persons. *Gastroenterology* 1969; 56(1):71-79.
84. Arnold L. The bacterial flora within the stomach and small intestine. The effect of experimental alterations of acid-base balance and the age of the subject. *Am J Med Sci* 1933; 186:471-480.
85. Inglis TJJ, Sherratt MJ, Sproat LJ, Gibson JS, Hawkey PM. Gastro-duodenal dysfunction and bacterial colonization of the ventilated lung. *Lancet* 1993; 341:911-913.
86. Bonten MJM, Kullberg BJ, Dalen Rv, et al. Selective digestive decontamination in patients in intensive care. *J Antimicrob Chemotherapy*. 2000; 46:351-362.
87. Centers For Disease Control And Prevention- Hospital Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). Guidelines for Preventions of Nosocomial Pneumonia. *MMWR*, 1997,46:1-80.,
88. Oficina General de Epidemiología. Manual de Epidemiología Aplicada a la Vigilancia de las Infecciones Intra hospitalarias. Ministerio de Salud del Perú 2004.
89. Baselsky,V;; Torkey E. The Standardization of Criteria for Processing and Interpreting Laboratory Specimen in Patients with Suspected Ventilator-Associated Pneumonia. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1992,13(11): 667.
90. Levy, H . Comparison of Ballard Catheter Bronchoalveolar Lavage with Broncoscopic Bronchoalveolar Lavage. *Chest*, 1994,106:1753-56.
91. Centers For Disease Control And Prevention- Hospital Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC) GUIDELINES FOR PREVENTING HEALTH-CARE-ASSOCIATED PNEUMONIA, 2003 Recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices.