

UNIVERSIDAD DE VALPARAISO

**MAGISTER EN CIENCIAS MÉDICAS, MENCIÓN EN INFECCIONES
INTRAHOSPITALARIAS Y EPIDEMIOLOGÍA HOSPITALARIA.**

**FACTORES DE RIESGO PARA INFECCION DEL TRACTO URINARIO
ASOCIADO A CATETER URINARIO PERMANENTE EN PACIENTES ADULTOS
DE UN HOSPITAL DE ALTA COMPLEJIDAD**

tesis

Elena Véliz Guzmán

2018

INTRODUCCIÓN

Las infecciones de tracto urinario asociadas a catéter urinario (ITU CUP) permanente representan las infecciones asociadas a la atención de salud (IAAS) de mayor incidencia en el mundo, prolongando los días de hospitalización, aumentando el consumo de uso de antimicrobianos, el costo hospitalario, generando complicaciones graves como bacteriemias (1 a 3%) y en ocasiones, provocando la muerte del paciente.¹

Entre los años 2014 y 2016, se observó en el Hospital Militar de Santiago un aumento de las tasas de ITU CUP en distintos servicios del establecimiento. De los múltiples factores de riesgo descritos en la literatura surge la necesidad de identificar aquellos factores operativos a nivel local que permitan planificar estrategias de intervención para prevenir y/o disminuir nuevos eventos. Esta información es también relevante ya que en Chile no se dispone de publicaciones que den información al respecto ya que la literatura científica en su mayoría proviene de regiones desarrolladas como EUA y europea y no siempre se asemeja a nuestra realidad.

JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO:

A través de la vigilancia epidemiológica realizada por la Unidad de IAAS del Hospital Militar de Santiago, se detectó un total de 63 casos de ITU/CUP entre los años 2010 y 2016, con un aumento de su frecuencia en todos los servicios adultos (medicina, cirugía, UCI general, UCI coronaria y UTI) en los últimos 3 años. En este período de tiempo se realizaron diferentes intervenciones para contener nuevos casos, sin embargo estos continuaron apareciendo. En este contexto analizar los factores de riesgo local se hace necesario para focalizar estrategias de intervención en forma más efectiva considerando nuestra realidad local.

MARCO TEORICO:

Un catéter urinario permanente (CUP) es un tubo de drenaje flexible que se inserta en la vejiga a través de la uretra dejándolo *in situ* por un tiempo determinado, y está conectado a un sistema de recolección cerrado. La presencia de un catéter permanente es un factor de riesgo importante para infecciones del tracto urinario (ITU)^{2,3} puesto que interfieren con los mecanismos de defensa innatos que pueden impedir la adhesión y la migración de los agentes patógenos en la vejiga; estos mecanismos incluyen la longitud de la uretra y la micción.⁴ Los CUP permiten el desarrollo de *biofilm*), que corresponde a una estructura compuesta por grupos de microorganismos con una matriz extracelular (principalmente materiales de polisacárido), presente en el lumen interno y las superficies externas del catéter urinario que se desarrolla a los segundos de haber sido instalado.⁵ Los agentes microbiológicos en el biofilm crecen más lentamente que los de la orina, y pueden

ascender hacia la vejiga a través del dispositivo entre el 1° a 3° día de mantención.^{4,6}

Los agentes etiológicos más frecuentes asociados a ITU/CUP corresponden a enterobacterias y bacilos gramnegativos no fermentadores como *Klebsiella pneumoniae* y *Pseudomonas aeruginosa*,^{7,8,9} incluyendo cepas resistentes que complican el escenario terapéutico especialmente en pacientes con hospitalización prolongada. Estos microorganismos son principalmente endógenos e ingresan por vía extraluminal, es decir, colonizan el tracto intestinal y el perineo del paciente y luego ascienden por la interfase entre la superficie externa del CUP y la uretra hacia la vejiga. El 66% de las ITU/CUP se asocian a esta vía.⁶ Un segundo mecanismo, está dado por la contaminación intraluminal del catéter, asociado a la manipulación del circuito urinario por el equipo de salud lo que facilita la transmisión cruzada de agentes microbiológicos desde las manos del equipo de salud. El 34% de la ITUCUP se generan por esta vía. Aproximadamente el 15% de los episodios de bacteriuria que ocurre en estos grupos de pacientes se asocian una higiene de manos deficiente.¹⁰

La infección del tracto urinario asociada al catéter urinario permanente (ITU/CUP) es un problema relevante en los centros de salud, especialmente en las unidades de cuidados intensivos,^{8,11} puesto que la mayoría de los pacientes va a requerir un dispositivo de este tipo como parte de su monitorización crítica. Se estima que este tipo de infección representa del 30% al 40% de las ITU adquiridas en el hospital y que el 25% de los pacientes hospitalizados reciben un catéter urinario permanente durante su hospitalización y 56% a 89% en pacientes adultos en unidades críticas.^{8,12} Gran parte de estos pacientes desarrollarán bacteriuria, como antesala de la infección, principalmente dependiendo del tiempo de duración del cateterismo. En general alrededor de un cuarto de los pacientes con catéteres a corto plazo (<30 días) presentarán bacteriuria y de ellos un 16% a 32% desarrollarán infección asociada al dispositivo lo que conduce a morbilidad.¹³ También las ITU/CUP tienen una mortalidad atribuible del 13% especialmente cuando se asocian a bacteremias por enterobacterias multiresistentes.¹⁴

En Chile, de acuerdo al informe de vigilancia de infecciones 2016 del Minsal, las infecciones del tracto urinario (ITU) corresponden a la infección más frecuente en hospitales de cualquier complejidad. En nuestro hospital se vigila el CUP como procedimiento invasor con el fin detectar ITU asociada al dispositivo en pacientes adultos hospitalizados en Unidades de Pacientes Críticos (UPC), Medicina Interna y Cirugía que tienen este dispositivo instalado por 24 o más horas.

El principal factor de riesgo de ITU es el uso de catéteres urinarios y la instrumentación del tracto urinario. De acuerdo a informes de estudios de prevalencia realizados en el país en el año 2016, entre el 9,24% al 13,52% de los pacientes hospitalizados tenía un CUP, siendo mayor su uso en pacientes en

hospitales de mayor complejidad.¹⁵ Del total de infecciones urinarias que se producen al interior de los establecimientos de salud, el 80% corresponden a pacientes con catéter urinario permanente. Las ITU asociada a CUP se encuentran entre las infecciones más frecuentes de adquirir en los hospitales (24%) seguidas por neumonías (21,5%), diarrea por *Clostridium difficile* (6,6%) e infecciones del torrente sanguíneo asociadas a accesos vasculares (6%).^{12,16,17} A nivel local el uso de este dispositivo ocupa el 2ª lugar (17%) respecto del resto de procedimientos invasores. (Estudio de prevalencia de IAAS HMS 2016, datos no publicados)

En Chile está descrito que el costo de la ITU /CUP por concepto de estadía hospitalaria y uso de antibióticos es menor que el resto de la IAAS, sin embargo al considerar la frecuencia de ellas el costo es considerable.¹⁸ Las ITU/CUP determinan un aumento de los costos hospitalarios que de acuerdo a la literatura es variable dependiendo de las latitudes, es así como en Australia los costos son aproximadamente de 3000 dólares por evento.¹³ En Estados Unidos estas infecciones representan el 13% de todas las infecciones asociadas a la salud dando lugar a estancias hospitalarias prolongadas, gastos sanitarios elevados, aumento de la mortalidad (más de 13.000 muertes al año) y una carga económica anual de 450 millones de dólares.⁹ Cada episodio de ITU/CUP tiene un valor estimado de 600 dólares y cuando tienen bacteriemia es de al menos 2800 dólares¹⁹, En América latina las cifras son menores, donde el Colombia el exceso de costo es de 1290 dólares por evento,²⁰ y en un estudio de costo local (en base a la metodología de la OPS) indicó que cada caso tiene un costo adicional cercano a \$400.000 pesos (615 dólares) determinado principalmente por el uso de antimicrobianos y la estadía hospitalaria en exceso. (Datos no publicados).

El CUP es un dispositivo invasor de indicación médica que de acuerdo a la literatura es aplicable en los siguientes casos: retención urinaria aguda u obstrucción vesical, medición del débito urinario en paciente críticamente enfermo y procedimientos quirúrgicos seleccionados. Estos últimos incluyen cirugía urológica o cirugías en estructuras contiguas al tracto genitourinario, cirugía de duración prolongada, probable recepción de altos volúmenes de infusión o diuréticos durante la cirugía, monitoreo intraoperatorio, heridas sacras o perineales abiertas, inmovilización prolongada (tórax inestable o zona lumbar inestable). También está indicada como medida de confort en pacientes con medidas de soporte.^{6,8,21}

Los factores de riesgo descritos para las infecciones asociadas a la atención de salud se agrupan en aquellos modificables y no modificables. Entre los primeros destaca como factor de riesgo la inserción del dispositivo urinario en el quirófano¹³, la duración del catéter con permanencias superiores a 6 días, inclusive 14 días. Se plantea que pacientes ingresados para procedimientos quirúrgicos mayores con una duración del CUP de más de 2 días tienen mayor riesgo de desarrollar infecciones del tracto urinario y tienen menos probabilidades de ser dado de alta.⁶

Otro factor de riesgo modificable corresponde a la indicación médica del CUP en forma innecesaria, y por último el incumplimiento de la técnica aséptica en la instalación y mantención del CUP.

Dentro de los factores de riesgo no modificables se incluye la Inserción del CUP después del sexto día de hospitalización o después del 15° día. La edad también se asocia como factor de riesgo en pacientes mayores de 60 y de 90 años.^{4,6,9,22} También se incluyen como factores de riesgo no modificables las anomalías del tracto urinario, la insuficiencia renal crónica¹³ diabetes mellitus, vejiga neurogénica, pacientes con creatinina sérica mayor de 2 mg/dl,^{4,6} pacientes urológicos y aquellos con incontinencia fecal.^{23,24} Respecto del género como factor de riesgo, la información es diversa, puesto que algunos estudios muestran mayor riesgo en mujeres.^{26,27} Debido a que los factores de riesgo pueden tener variaciones entre diferentes zonas en el mundo o entre países desarrollados y no desarrollados, se hace necesario identificar qué factores de riesgo pueden estar participando en nuestra realidad local.

En esta tesis se decidieron explorar factores de riesgo modificables y no modificables que permitan orientar posibles estrategias de intervención y detectar factores del huésped que puedan impedir un avance en el control de las tasas de ITU/CUP. Se incluyó la duración del CUP como factor de riesgo en consideración a que este es conocido como tal, pero al mismo tiempo se incluyó como complemento, la indicación de uso. En contraposición, como factores no modificables, se escogieron variables descritas en la literatura como factor de riesgo y que corresponden a DM, vejiga neurogénica, la edad del paciente. y la instalación del CUP alejado del día de ingreso.

METODOLOGIA:

Pregunta de investigación

Cuáles son los factores de riesgo de infección del tracto urinario en pacientes adultos hospitalizados con catéter urinario permanente en el Hospital Militar de Santiago.

Hipótesis de investigación (H₁):

Son factores de riesgo para infección del tracto urinario en pacientes con catéter urinario permanente, el uso de CUP por 7 días y más, edad de 80 años y más, diabetes mellitus, vejiga neurogénica, instalación del CUP a los 15 o más días de hospitalización y CUP sin criterios de instalación.

Objetivo general:

Identificar factores de riesgo de infección urinaria en pacientes adultos con catéter urinario permanente en el Hospital Militar de Santiago entre los años 2010-2016

Objetivos específicos

- Estimar asociación (OR) entre la prolongación de uso de CUP por 7 días y más e ITU/CUP
- Estimar asociación (OR) entre edad 80 años y más e ITU/CUP
- Estimar asociación (OR) entre Diabetes mellitus e ITU/CUP
- Estimar asociación (OR) entre vejiga neurogénica e ITU/CUP
- Estimar asociación (OR) entre la instalación de CUP sin necesidad e ITU/CUP

Diseño de investigación

Se realizó un estudio caso control con pareo 1:2. La selección de casos se realizó mediante la revisión de los registros de vigilancia epidemiológica del programa de control de infecciones del establecimiento para el periodo 2010-2016. Se seleccionaron los pacientes con ITU/CUP de acuerdo a las definiciones del Minsal:

El/la paciente tiene al menos uno de los siguientes signos o síntomas sin otra causa identificada: fiebre >38°, urgencia miccional, disuria, polaquiuria, dolor suprapúbico (en los pacientes geriátricos se incluye agitación sicomotora que no tiene otra explicación clínica como un signo) y cultivo de orina con > 100.000 colonias por mL. con no más de dos especies de microorganismos. Se incluyeron casos de ITU CUP hasta 1 día post retiro de CUP.

Se incluyeron solo pacientes de servicios de adultos correspondientes a UCI, UTI, UCI cardiovascular, medicina y cirugía. Solo se considerarán casos nuevos. Se excluyeron casos urológicos debido a las directrices de vigilancia del MINSAL.

La obtención de controles se realizó mediante la selección aleatoria de pacientes hospitalizados durante el mismo periodo que los casos (2010-2016) que estuvieron expuestos al CUP pero que no cursaron con ITU. Estos se parearon por servicio, sexo y mes de hospitalización. Se corroboró que los controles obtenidos no calificaran como caso.

La búsqueda de información respecto de las variables se realizó a través de la revisión de la ficha clínica de los pacientes.

Justificación del diseño de investigación:

Se utilizó un estudio de caso y control en el contexto que los casos fueron escasos en el periodo de tiempo seleccionado (63 en 6 años) y una de las ventajas de este estudio es su aplicabilidad en enfermedades poco frecuentes. Si bien este

tipo de diseño epidemiológico observacional y analítico no permite ver causalidad directa entre el factor de riesgo y la enfermedad, se pueden establecer asociaciones entre ambos elementos. Además se escogió este tipo de estudio puesto que permite en forma rápida estudiar varios factores de riesgo en forma simultánea, en función de la forma de seguimiento en el tiempo que es de tipo transversal, lo que permite intervenir a nivel local en forma más oportuna que si hubiéramos utilizado un estudio de cohorte. Este tipo de estudios es eficiente pero está expuesto a sesgos, asociado mayormente a la selección de los controles, por lo que es importante establecer un nivel de pareo o *matching* que permita controles lo más idénticos posibles a los casos con respecto a una o más variables de confusión. Es por ello que en este estudio se incluyó en el pareo, las variables sexo, servicio clínico y que los controles fueron contemporáneos a los casos. Esto permite otorgar mayor homogeneidad a los controles respecto de los casos. Para dar representatividad se trabajó con una muestra con un nivel de confianza del 95%.

Muestra:

La población de interés corresponde a pacientes adultos hospitalizados con catéter urinario permanente en Servicio de Medicina, Cirugía y UPC. Se trabajó con una muestra del total de pacientes con la enfermedad, calculada a través de calculadora denominada “Cálculo de tamaño de muestra para proporción” El total de la población corresponde a los casos que son 63, que a través de la calculadora muestral utilizada determinó una muestra de 48 casos. Sin embargo dado el escaso número se trabajó con el universo (63). Los 2 controles por caso se seleccionaron al azar través de un sistema de randomización (www.randomizer.org) por mes (Figura 1).

Figura 1

Total de la población (N)	63
(Si la población es infinita, dejar la casilla en blanco)	
Nivel de confianza o seguridad (1- α)	95%
Precisión (d)	3%
Proporción (valor aproximado del parámetro que queremos medir)	5%
(Si no tenemos dicha información p=0.5 que maximiza el tamaño muestral)	
TAMAÑO MUESTRAL (n)	48

Criterios de elegibilidad de la población:

Criterios de inclusión: Se incluyeron pacientes con catéter urinario por más de 24 hr, con edad mayor o igual 15 años, hombres y mujeres de los servicios UCI, UTI, UCI coronaria, Medicina y Cirugía. Se incluyeron pacientes vivos y fallecidos. Se especificó a un grupo con ITU/CUP y otro sin el evento.

Criterios de exclusión: Se excluyeron pacientes con cistostomía o cateterismo intermitente, pacientes pediátricos y de los servicios de Psiquiatría, Maternidad y Oncología. También se excluyeron pacientes urológicos hospitalizados en cirugía de acuerdo a la actualización de los criterios de vigilancia Minsal 2017, dado sus factores de riesgo adicional.

Definición y descripción de la exposición o evento a estudiar y las variables correspondientes

Se analizó el grupo de pacientes con diagnóstico epidemiológico de ITU/CUP en base a variables definidas y posteriormente se contrastaron estadísticamente los datos, con lo encontrado en el grupo control.

Para este estudio se definieron las siguientes variables

Variable Dependiente: Es aquella que se presenta como consecuencia de una variable antecedente y que en este caso corresponde a la infección consecuente al uso del catéter. Para estos efectos se definió ITU/CUP de acuerdo a los criterios planteados por el Ministerio de Salud de Chile.

(www.minsal.cl/portal/url/item/d6a28f54bff2ba4ee040010164012a68.pdf), revisado el día 20/08/18).

Criterios Minsal: El/la paciente tiene al menos uno de los siguientes signos o síntomas sin otra causa identificada: fiebre > 38°, urgencia miccional, disuria, polaquiuria, dolor suprapúbico (en los pacientes geriátricos se incluye agitación sicomotora que no tiene otra explicación clínica como un signo) y Cultivo de orina con > 100.000 colonias por mL con no más de dos especies de microorganismos.

Variable independiente: es aquella cuyo valor no depende de otra variable y que en este caso puede actuar como un factor de riesgo para ITU/CUP.

En este trabajo se definieron las siguientes variables independientes (Tabla 1):

Tabla 1. Variables independientes incorporadas en el estudio de factores de riesgo para ITU/CUP

Variable	Descripción	Nivel de medición
Edad	80 años y más Variable categórica dicotómica	Intervalo
Duración del CUP	7 días y más Variable categórica dicotómica	Intervalos
Comorbilidades	Diabetes, vejiga neurogénica Variable categórica dicotómica	Nominal
Indicación del CUP	Retención urinaria aguda u obstrucción vesical, medición urinaria en paciente críticamente enfermo, procedimientos quirúrgicos seleccionados, medida de confort en pacientes con medidas de sostén, paciente con cateterismo intermitente mayor a 4 veces en el día Variable categórica dicotómica	Nominal
Días de instalación del CUP post ingreso	Instalación del CUP a los 15 días y más posterior al ingreso del paciente. Variable categórica dicotómica	Nominal

MATERIAL Y METODO

La recolección de datos se realizó a través de los registros de la vigilancia epidemiológica del programa de prevención y control de infecciones del establecimiento, del período correspondiente a los años 2010-2016. Se revisaron todos los casos de ITU/CUP, excluyendo aquellos que no cumplieron con los criterios epidemiológicos de ITU/CUP. Se revisó la ficha clínica de cada paciente para obtener los datos epidemiológicos requeridos para este trabajo.

El instrumento de recolección de datos se muestra en Figura 2. Esta tabla se operacionalizó para poder trabajar en sistema estadístico SPSS donde las variables se transformaron en binarias.

Figura 2

variable indep	variable indep	variable indep	variable indep	variable indep	variable indep	variable indep	variable indep	variable indep	variable indep	variable indep	variable indep
CATEGORICA	CATEGORICA	CATEGORICA	CATEGORICA	CATEGORICA	CATEGORICA	CATEGORICA	CATEGORICA	CATEGORICA	CATEGORICA	CATEGORICA	CATEGORICA
BINARIA	CUANTITATIVA	BINARIA	CUANTITATIVA	BINARIA	CUANTITATIVA	BINARIA	BINARIA	BINARIA	BINARIA	BINARIA	BINARIA
GENERO FEM 1 MASC 2	edad	LOS EDAD 1	IAAS	DURACION	DURACION CUP MAYOR IGUAL A 7:1 MENOR DE 7 0	DIAS DESDE INGRESO INICIO CUP	DIAS DESDE INGRESO INICIO CUP IGUAL O MAS DE 15:1 , MENOS DE 15:0	≥ 60:1 MENOR DE 60:0	diabetes (1/0)	Ve Jiga Neurog, dia gnostico medico (1/0)	Cumple con criterio Instalacion CUP (1/0)
2	85		0	5	0	1	0	1	0	1	1
2	66		0	4	0	0	0	1	0	0	1
2	81		0	9	1	0	0	1	0	0	1
2	79		0	8	1	0	0	1	0	0	1

Se realizó un análisis univariado a través de la prueba de Chi-cuadrado o prueba exacta de Fisher de todas las variables planteadas: edad de 80 años y más, días de exposición al CUP 7 días y más , días de hospitalización previo a la instalación del CUP de 15 días y más, cumplimiento de los criterios de indicación del CUP, diabetes y vejiga neurogénica. Esto permitió obtener razones de disparidad u *Odds ratios* (OR) para conocer la asociación entre las variables independientes y la variable dependiente ITU/CUP. Se consideró que el resultado tiene significancia estadística con p valor de 0,05 o menos para cada variable independiente. Para la variable días de instalación de CUP antes de la infección, se exploraron otros intervalos también en forma dicotómica para precisar el rango de mayor riesgo. También se realizó un análisis multivariado para identificar factores independientes y predecir el grado de correlación de las covariables con ITU/CUP. Se utilizó el modelo de regresión logística binaria. El análisis estadístico se realizó con SPSS.

RESULTADOS

Entre los años 2010 y 2016, el total de pacientes con ITU/CUP fue de 63 , donde la totalidad que cumplían criterios de inclusión para el estudio para ser considerados como casos. Para cada uno de ellos se buscaron 2 controles, pareados por sexo, servicio clínico y mes de hospitalización. Se pudo obtener un total de 123 controles y no 126 debido a que 3 pacientes tuvieron solo 1 control (3 pacientes de UCI coronaria), debido al bajo índice ocupacional y escasa indicación de CUP del período.

Las características demográficas y los resultados del análisis univariado se presentan en la tabla 2. El promedio de edad fue de 71 años en ambos grupos, con un rango de edad en los casos de 22 a 95 años y en los controles de 22 a 102 años. La edad de 80 años y más no mostro ser un riesgo (OR 1,3 IC 0,7-2,4, p=0,4) para desarrollar ITU/CUP en este estudio. Asimismo, se evaluó en forma complementaria, el riesgo en pacientes de 60 años y más y de 50 años y más, obteniendo resultados similares sin mostrar mayor riesgo.

La duración promedio del CUP en los casos fue de 10,9 días con un rango de 2 a 87 días, en tanto en controles el promedio fue de 8,4 días con un rango de 2 a 46 días. La permanencia del CUP por 7 días o más mostró una asociación de riesgo para ITU/CUP (OR 2,6 IC 1,4-4,9, $p=0,004$). Sin embargo los resultados muestran que el riesgo parte al 4° día de CUP (OR 2,4 IC 1-5,6 $p=0,03$). Por el contrario, el 3° día de duración de CUP no aparece como riesgo. (Tabla 2)

La instalación del CUP luego de 15 días de hospitalización muestra asociación con ITU/CUP (OR 7,8 IC 2,9-20,9 $p=0,000$). Por el contrario, la instalación de CUP luego de 10 días de hospitalización no mostró asociación de riesgo (Tabla 2)

Respecto de las comorbilidades estudiadas diabetes y vejiga neurogénica no mostraron ser factores de riesgo (Tabla 2). En cuanto la indicación apropiada del dispositivo, el 88% de los CUP en el grupo de casos estaba indicado en base a criterios definidos por la literatura y en el 90% para los controles, sin diferencias significativas. En ambos grupos la incontinencia urinaria fue la causa más frecuente de indicación errónea.

Debido a que más de una variable apareció asociada al riesgo, se efectuó un análisis multivariado a través del método de regresión logística binaria para dilucidar si estaban asociadas entre sí o no. Este análisis demostró que las siguientes variables estuvieron independientemente asociadas al riesgo de ITU/CUP: duración del CUP ≥ 7 días (OR 1,9 IC95 1,0-3,9) y hospitalización previa a la instalación del CUP ≥ 15 días (OR 6,6 IC95 2,2- 19,1). De esta manera estas variables parecen ser predictoras de ITU/CUP (Tabla 3).

Tabla 2. Análisis univariado de factores de riesgo para ITU/CUP

Variable	Casos	Controles	OR (IC95)	Valor p
N	63	123		
Edad promedio en años (rango)	71,2 (21-97)	71,8 (22-105)		ns
Género Femenino n (%)	37 (58,7)	72 (58,5)		ns
Género Masculino n (%)	26 (41,3)	51(41,5)		ns
<i>Factores de riesgo</i>				
Edad ≥80 años	27 (42,8)	117(95)	1,3 (0,7-2,4)	0,4
<i>Duración del catéter</i>				
Catéter urinario ≥ 7 días	41(65)	22(17,8)	2,6(1,4-4,9)	0,003
Catéter urinario igual a 6 días	43(68,2)	64(52)	1,9(1,0-3,7)	0,04
Catéter urinario igual a 5 días	49(77,7)	75(60,9)	2,2(1,1-4,5)	0,02
Catéter urinario igual a 4 días	55(87,3)	91(73,9)	2,4(1-5,6)	0,03
Catéter urinario igual a 3 días	60(98,4)	122(99,1)	0,1(0,01-1,6)	0,1
<i>Estadía previa</i>				
≥ 15 días de hospitalización previa a instalación de CUP	18(28,5)	45(36,5)	7,8(2,9-20,9)	0,000
<i>Comorbilidades</i>				
Diabetes	20(34,9)	30(24,3)	1,2(0,6-2,5)	0,6
Vejiga neurogénica	4(6,3)	9(7,3)	2,9(0,6-13,9)	0,22
<i>Criterios de indicación CUP</i>				
Cumple Criterios	56(88,8)	111(90,2)	1,5(0,8-2,9)	0,18

Tabla 3. Resultados análisis multivariado de factores de riesgo para ITU/CUP

Variable	OR ajustado	IC95	Valor p
≥ 80 años	0,928	0,462-1,863	0,834
≥ 15 días de hospitalización pre CUP	6,600	2,280 – 19,10	0,001
Diabetes Mellitus 2	0,711	0,327-1,543	0,388
Vejiga Neurogénica	0,277	0,052-1,468	0,131
≥ 7 días CUP	1,991	1,005-3,945	0,048
Cumple criterios de indicación de CUP	1,368	0,685-2,780	0,368

DISCUSION

En este estudio se evaluaron varios factores de riesgo para desarrollar ITU/CUP, demostrando que en forma independiente tanto una permanencia del catéter > 6 días como la instalación del dispositivo urinario luego de 15 de días o más de hospitalización, estuvieron significativamente asociados a este riesgo. Nuestros hallazgos son relevantes, ya que al menos uno de ello es susceptible de una intervención que ayudaría a reducir la tasa de infecciones urinarias.

Duración del CUP. De acuerdo a la revisión de la literatura se planteó como factor de riesgo la mantención del CUP por 7 o más días, considerando que se adiciona entre un 3% a un 10% de riesgo de infección por cada día de cateterismo.⁹ Así nuestros resultados están en línea con lo descrito en la literatura. Sin embargo es importante destacar que nuestro estudio plantea que ya a partir del 4° día de mantención del CUP, aparece un riesgo de ITU ($p < 0,05$). Savas en el 2006 en su estudio de factores de riesgo llegó a la misma conclusión donde lo más importante es evitar el cateterismo innecesario y retirarlo tan pronto sea posible.²⁸ Este riesgo permite diseñar programas de intervención ya que la justificación del cateterismo va disminuyendo progresivamente en el tiempo. Es así como en un estudio de cohortes observaron que el 8,5% de los CUP no tenían indicación al 7° día, que este porcentaje aumentaba a 16,3% el día 14 y a 23,8% el día 23.²⁹ Así, se ha observado que el CUP a menudo permanece más tiempo de lo necesario porque los médicos desconocen que sus pacientes son cateterizados a pesar que la indicación de este procedimiento invasor es médica. Durante un estudio, se les preguntó a los médicos y estudiantes de medicina cuál de sus pacientes tenía un catéter urinario donde se observó que en el 28% de las entrevista realizadas los médicos desconocían si sus pacientes tenían CUP o no y en el 31% de los pacientes el cateterismo no estaba bien justificado. Además, las indicaciones médicas para la instalación del CUP solo se pudieron verificar en el 50% de los

catéteres urinarios.^{6,30} Los programas de intervención centrados en la instalación y retiro oportuno a través de la educación y sistemas de alerta han demostrado efectividad en la reducción de tasa de ITU/CUP y también en los costos por concepto de insumos en la instalación innecesaria y días de uso de CUP.³¹ Los resultados del presente estudio avalan a los equipos de salud para trabajar en forma focalizada en la implementación de estrategias que impacten en el uso racional de los CUP y en el retiro oportuno de este. En un estudio efectuado en un Hospital de EEUU se utilizaron distintas estrategias para concientizar al equipo de salud respecto del uso racional de CUP con el fin de disminuir sus tasas de infección. Se implementaron sistemas de alertas electrónicas en todos los pacientes que tenían CUP y diariamente el médico debía contestar a la pregunta si el dispositivo debía seguir o no y si la respuesta era afirmativa este debía marcar algunas alternativas de indicación para este dispositivo, además se integró la educación en indicaciones de uso de CUP para enfermeras y médicos. Se demostró una reducción del 40% de días de uso de CUP en un lapso de 3 años y una reducción de la tasa infección de 4 a 0 por 1000 días.³² La literatura sugiere que las intervenciones basadas en sistemas tales como mensajes electrónicos para pedir una indicación antes de la inserción y recordatorios para eliminar el catéter urinario tan pronto como sea posible son maneras eficaces de reducir ITU/CUP.^{33,34,35,36} Un meta análisis logró demostrar que la tasa de ITU/CUP se redujo en un 52% ($p \leq 0,001$) con el uso de recordatorios o una orden de suspensión del CUP. Además redujo la duración media del cateterismo en un 37%, lo que resultó en 2,61 días menos de uso de este dispositivo por paciente en los grupos de intervención versus el control.³³ Un estudio posterior mostro que la implementación de recordatorios disminuyo las infecciones en un 43% y redujo en un 22% la duración del cateterismo.⁶ Una revisión sistemática respecto de las mejores estrategias en prevención logró identificar que los recordatorios de CUP y las órdenes de suspensión parecen reducir las tasas de ITU/CUP y se deben usar para mejorar la seguridad del paciente. Los estudios donde se focalizaron solo en la mantención e instalación no lograron mayor efectividad en prevención de ITU/CUP.³³ Sin embargo, como lo demuestra un estudio multicéntrico en Turquía, es importante destacar que cuando la técnica aséptica en instalación y mantención del CUP es parte de un paquete de medidas junto a la inserción de catéteres con indicaciones apropiadas y la eliminación temprana de catéteres, se logra reducir en un 47% las ITU/CUP. Por otro lado la aplicación de un *bundle* de cuatro intervenciones con uso de catéteres urinarios recubiertos de plata, un dispositivo de fijación y la eliminación temprana de catéteres en pacientes quirúrgicos, fue eficaz en la reducción ITU/CUP en un hospital en Estados Unidos. La disminución de uso del catéter a través de indicaciones restringidas de instalación y la duración de la cateterización son componentes esenciales en la mayoría de los *bundles* de supervisión.^{37,38,39}

Existe la inquietud de si el uso de dispositivos con antisépticos o recubiertos con ciertos agentes químicos puede impactar en la reducción de ITU CUP, sobre todo

en aquellos pacientes que no pueden prescindir de un catéter urinario permanente y que por ende las medidas de retiro oportuno no son una estrategia de prevención en este grupo. Al respecto podemos comentar que en un ensayo clínico aleatorizado, abierto, multicéntrico, desarrollado en España, Portugal, Chile, Turquía e Italia, realizado en 14 hospitales entre noviembre de 2012 y diciembre de 2015, cuyo objetivo era evaluar la eficacia de los catéteres urinarios de silicona con antiséptico y recubiertos con aleación de plata para la prevención de infecciones del tracto urinario asociadas al catéter, no logró demostrar un impacto en prevención de ITU/CUP.⁴⁰ Este estudio, contradice una revisión sistemática donde plantean que el uso de catéteres con aleación de plata si tiene un impacto en catéteres de corto y largo plazo.⁴¹ Parece ser que se necesitan más estudios sobre este tópico.

Momento de instalación del CUP. El tiempo de hospitalización previa a la instalación de CUP por 15 días y más resultó ser un factor de riesgo independiente para ITU/CUP en nuestro estudio. Esta ventana de tiempo resultó ser algo mayor a lo identificado en un estudio de cohorte realizado en USA que indicaba un riesgo ya presente al 6° día de hospitalización.^{6,11} Nuestra ventana de tiempo apunta a una hospitalización prolongada como factor de riesgo *per se* y está en línea con lo descrito por un estudio caso-control australiano que identificó varios factores de riesgo para ITU/CUP incluyendo una estadía hospitalaria >3 meses ($p<0,001$).¹³

ITU/CUP y cumplimiento de los criterios de indicación de CUP. En el presente estudio la indicación apropiada o no de CUP no mostró diferencias significativas entre casos y controles. Ello puede deberse a que muy pocos de los pacientes no tenían justificación en ambos grupos (<10%) haciendo difícil encontrar una diferencia significativa. Algunos estudios señalan que el 21-54% de los pacientes no tiene una buena indicación para este dispositivo. Un error frecuente, es su instalación ante casos de incontinencia urinaria sin una herida perianal o sacra^{6,29,42} Un estudio norteamericano demostró que los pacientes mayores de 70 años con comorbilidades y una mayor gravedad de la enfermedad y las personas con problemas geriátricos, tenían un alto riesgo de cateterización urinaria sin una indicación médica adecuada, aumentando el riesgo de resultados adversos relacionados a la atención.⁴³ En un estudio chileno realizado en una uci de alta complejidad donde encontraron que el 19,2% no cumplía con criterios de indicación de CUP.⁴⁴ Cercanamente en un trabajo brasileño mostraron que la indicación inadecuada puede llegar a ser del 24%.⁴⁵

El manejo del catéter urinario permanente es multidisciplinario y una responsabilidad compartida. Es crucial que las medidas para crear conciencia y para comunicar nuevas normas dirigidas al cuidado del CUP incluya a las enfermeras y médicos y se discutan en ambiente multidisciplinario.⁴⁶ En 7 hospitales de Suiza se analizó la responsabilidad y tareas asignadas de enfermeras y médicos en el cuidado de este dispositivo llegando a la conclusión que las enfermeras y los médicos tienen sus propias tareas pero también comparten

responsabilidades para la colocación, cuidado y extracción del catéter por lo que se hace relevante evaluar la percepción que cada grupo tiene respecto de sus prácticas en prevención, indicación y retiro y su injerencia en cada una de ellas.

ITU/CUP en pacientes con vejiga neurogénica. Estudiamos esta comorbilidad en consideración a que la sobredistensión vesical es uno de los factores de riesgo más importantes en la producción de ITU. En nuestro estudio no encontramos diferencias significativas en casos y controles, probablemente porque pocos pacientes usaban CUP por esta causa (6,3% en casos y 7,3% en controles; $p = 0.2$). Si bien el cateterismo intermitente se ha considerado como el *gold standard* en el manejo de estos pacientes, es importante tener en cuenta que hay ciertos criterios tales como una capacidad de la vejiga menor a 200 mL o un alto consumo o administración de fluidos, que hace necesaria la indicación de un cateterismo permanente. Esta información es necesaria ser considerada por aquellos establecimientos que manejan este tipo de pacientes como parte de las recomendaciones de indicación de CUP. Además, el 80% de los pacientes con vejiga neurogénica de varias décadas de evolución prefieren el uso de dispositivo urinario permanente puesto que hay pocas publicaciones que comparen entre sí los distintos tipos de manejo de para evitar distensión vesical en este tipo de pacientes.⁴⁷ No obstante, un estudio español observó que había un mayor riesgo de infección con el CUP respecto a otras alternativas como un catéter suprapúbico, el cateterismo urinario intermitente o el uso de preservativos.^{40,47,48}

ITU/CUP y diabetes mellitus. En nuestro estudio, no se identificó la presencia de diabetes mellitus como factor de riesgo para ITU/CUP. Estos resultados son similares a lo descrito en estudios previos donde se encontró que niveles de glicemia mayor a 110 mg/dL se asociaba con la presencia de bacteriemia asociada a CVC y sobre 180 mg/dL con neumonía asociada a ventilación mecánica pero no con ITU/CUP.^{13,49} En contraste, en otro estudio se encontró que el grupo de pacientes diabéticos constituía un factor de riesgo no modificable para ITU/CUP.^{6,9}

Edad e ITU/CUP. Propusimos evaluar una edad ≥ 80 años como factor de riesgo de acuerdo a la revisión de la literatura que indica que ya sobre 50 o 60 años se puede considerar su importancia. En nuestra población estudiada los resultados no fueron significativos para la edad propuesta, tampoco para una edad ≥ 50 años. Este parámetro ha sido identificado como un factor de riesgo en un estudio caso control en pacientes quirúrgicos donde la edad media de los pacientes que experimentaron una infección urinaria postoperatoria fue mayor que aquellos que no lo hicieron.⁶ Asimismo, el aumento de la edad fue identificado como un factor de peso progresivo en el desarrollo de una infección del tracto urinario postoperatoria: 60-69 años (OR, 1,5; IC del 95%, 1.4 a 2.9), 70-79 años (OR, 2,0 IC del 95%, 1.4 a 2.9), ≥ 80 años (OR, 2.3; IC del 95%, 1.5 a 3.6).⁹ Puede ser que las diferencias entre nuestro trabajo y los comentados se deban a la participación diluida de pacientes quirúrgicos en nuestra serie.

La instalación de un CUP no sólo se asocia al riesgo de infección, sino que también a otras molestias relevantes. En efecto, en un estudio multicéntrico de 2 años aplicando encuestas a los usuarios, se demostró las ITU/CUP correspondían sólo al 30% de las complicaciones asociadas a estos dispositivos. El resto se concentraba mayormente en ardor urinario post retiro del dispositivo, tenesmo y dificultad para miccionar y problemas sexuales. Estas molestias no infecciosas ya estaban presentes luego de pocos días de uso del CUP.⁵⁰ Esta información indica que el retiro de CUP oportuno mejora la calidad de vida de los pacientes.

LIMITACIONES DE ESTE TRABAJO

En este trabajo no se analizaron factores de riesgo como el cumplimiento de técnica aséptica en instalación del CUP, así como tampoco el cumplimiento de las medidas de mantención del dispositivo, ya que no es posible obtener estos datos en forma retrospectiva a través de la revisión del registro clínico. Este estudio tampoco revisó el impacto de otros factores de riesgo conocido como es el género ya que se utilizó como criterio de pareo de casos y controles. El valor de creatinina y el lugar de instalación del CUP conocidos factores de riesgo en varios estudios tampoco se integró en este estudio. Sin embargo, los resultados de este trabajo son útiles para delinear medidas de intervención ya que resaltan la importancia de acortar la duración del CUP. Por otra parte, tanto la instalación del CUP como su mantención, son periódicamente supervisadas en nuestra institución.

CONCLUSIONES

En este trabajo de investigación se lograron identificar 2 factores de riesgo independiente para ITU/CUP a través de un análisis multivariado, correspondientes a una duración del CUP ≥ 7 días y a la instalación de éste luego de 15 días y más de hospitalización. En contrapunto, no se encontró una asociación con otros factores de riesgo descritos en la literatura tales como la edad mayor y algunas comorbilidades como diabetes mellitus y vejiga neurogénica. Cabe mencionar que en el análisis univariado aparece desde el cuarto día de mantención del CUP lo que puede tener importancia para programas de intervención.

De acuerdo a los resultados obtenidos de este estudio las medidas de prevención local deben estar focalizadas en evaluación efectiva de la necesidad de instalación del CUP en pacientes con más de 2 semanas de hospitalización, para lo cual debe haber una instrucción local clara que facilite la toma de decisiones al respecto, con difusión y capacitación en equipo de profesionales. En segundo término, es relevante la evaluación diaria de la necesidad de mantener el dispositivo para lo cual se pueden desarrollar estrategias tecnológicas de recordatorios acompañadas de la implementación de medios ultrasónicos que faciliten una evaluación y

decisión objetiva. Esto de medios ultrasónicos nada que ver con la conclusión, mejor sacarlo. Basta poner recordatorios. Así, los datos demuestran que a nivel local la indicación inicial del dispositivo es adecuada sin embargo no hay una evaluación diaria de la necesidad del dispositivo que hace que este sea mantenido en el tiempo generando un riesgo.

REFERENCIAS

1. Saint S, Kowalski CP, Kaufman SR, Hofer TP, Kauffman CA, Olmsted RN, Forman J, Banaszak-Holl J, Damschroder L, Krein SL. Preventing hospital-acquired urinary tract infection in the United States: a national study. *Clin Infect Dis*. 2008;46: 243-50.
2. Maki D ,Tambyah P. Catheter-associated urinary tract infection is the most common nosocomial infection. *Engineering Out the Risk for Infection with Urinary Catheters. Emerging Infectious Diseases* .2001; 7:342-347.
3. Nicolle L. Urinary Tract Infections in the Older Adult. *Geriatr Med*. 2016; 3: 523-38.
4. Chenoweth C, Saint, Urinary Tract Infections. *Infect Dis Clin North Am* 2016 ; 869–885
5. Maharjan G, Khadka P, Siddhi Shilpakar G, Chapagain G, Dhungana G. Catheter-Associated Urinary Tract Infection and Obstinate Biofilm Producers. *Can J Infect Dis Med Microbiol*. 2018 ; 2:1-7.
6. Chenoweth C, San S.Preventing catheter associated urinary tract infections in the Intensive care unit. *Infect Dis Clin North Am* . 2013; 3: 869-885.
7. Otaiza F, Orsina M, Pholenz M. Informe Vigilancia Minsal 2016 <http://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2018/05/informe-con-indice-y-ord-2016.pdf> (última visita 22/09/18).
8. Chen Y, Zhao J, Shan X, Han X, Tian S, Chen F, Su X, Sun Y, Huang L, Han L, A Point-Prevalence Survey of Healthcare-Associated Infections in 52 Chinese Hospitals, *Journal of Hospital Infection* .J Hosp Infect. 2017; 1:105-111
9. Alvarez A, Demzik A, Alvi H, Hardt K, Manning D. Risk Factors for Postoperative Urinary Tract Infections in Patients Undergoing Total Joint Arthroplasty.. *Adv Orthop*. 2016; 2016:7268985.

10. Matos E, Matos H, Conceição M, Rodrigues Y, Carneiro I, Lima K. Clinical and microbiological features of infections caused by *Pseudomonas aeruginosa* in patients hospitalized in intensive care units. Rev Soc Bras Med Trop. 2016; 49:305-11
11. Leone M, Albanèse J, Garnier F, Sapin C, Barrau K, Bimar MC, Martin C. Risk factors of nosocomial catheter-associated urinary tract infection in a polyvalent intensive care unit. Intensive Care Med. 2003; 29:1077-80.
12. Piechota H. Prevention of Catheter-Associated Urinary Tract Infections]. Aktuelle Urol. 2016; 47: 220-22
13. Bursle EC, Dyer J, Looke DF, McDougall DA, Paterson DL, Playford EG. Risk factors for urinary catheter associated bloodstream infection. J Infect. 2015; 70:585-91.
14. Durdu B, Hakyemez IN, Bolukcu S, Okay G, Gultepe B, Aslan T. Mortality markers in nosocomial Klebsiella pneumoniae bloodstream infection. Springerplus. 2016 ; 28;5:1892.
15. Circular n°C13 /6. Definiciones y criterios de notificación de infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) para la Vigilancia epidemiológica. <http://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2017/01/Manual-Definiciones-para-Sistema-de-Vigilancia-Epidemiol%C3%B3gica-IAAS-2017-corregido-23-01-2017.pdf> (fecha de última lectura 22/09/18)
16. Powers J. Impact of an aseptic procedure for breaking the integrity of the urinary drainage system on the development of catheter-associated urinary tract infections in the intensive care unit. Intensive Crit Care Nurs. 2016; 37:82-85.
17. Klevens R, Edwards J, Richards Ch, Jr., Horan T, Gaynes R, Pollock D, Cardo D. Estimating Health Care-Associated Infections and Deaths in U.S. Hospitals. Public Health Reports. 2007;122 :160-166.
18. Brenner P, Nercelles P, Pohlenz M, Otaíza F y alumnos del Magister en Infecciones intrahospitalarias. Costo de las infecciones intrahospitalarias en hospitales chilenos de alta y mediana complejidad .Rev Chil Infect 2003; 20: 285-290
19. Shuman E, Chenoweth C. Recognition and prevention of healthcare-associated urinary tract infections in the intensive care unit. Crit Care Med 2010 ;38: 373-379.

20. Rodríguez-Burbano, Lady; Pio De La Hoz, Fernando; Leal-Castro, Aura L. Costo de infección de vías urinaria universitaria de Santander, Colombia. *Rev Salud Pública*. 2016; 1: 10-12.
21. Guideline for Prevention of Catheter-Associated Urinary Tract Infections (2009). Health care Infection Control Practices Advisory Committee
22. Vincitorio D, Barbadoro P, Pennacchietti L, et al. Risk factors for catheter-associated urinary tract infection in Italian elderly. *Am J Infect Control*. 2014;42: 898-901.
23. Barbadoro P, Labricciosa FM, Recanatini C, et al. Catheter-associated urinary tract infection: Role of the setting of catheter insertion. *Am J Infect Control*. 2015; 43:707-710.
24. Tsuchida T, Makimoto K, Ohsako S, et al. Relationship between catheter care and catheter-associated urinary tract infection at Japanese general hospitals: a prospective observational study. *Int J Nurs Stud*. 2008; 45:352-361.
25. Temiz E, Piskin N, Aydemir H, et al. Factors associated with catheter-associated urinary tract infections and the effects of other concomitant nosocomial infections in intensive care units. *Scand J Infect Dis*. 2012; 44:344-349.
26. Stamm A, Coutinho M. Urinary tract infection associated with indwelling bladder catheter: incidence and risk factors. *Rev Assoc Med Bras* 1992; 45; 1:27-33.
27. Baenas D, et al. Epidemiología de las infecciones urinarias asociadas a catéter y no asociadas a catéter en un hospital de tercer nivel. *Rev. chilena. Infectol*. 2018;3: 246-252.
28. Savas L, Guvel S, Onlen Y, Savas N, Duran N. Nosocomial urinary tract infections: micro-organisms, antibiotic sensitivities and risk factors. *West Indian Med J*. 2006; 3:188-93.
29. Kim B, et al. Current status of indwelling urinary catheter utilization and catheter-associated urinary tract infection throughout hospital wards in Korea: A multicenter prospective observational study. *PLoS One*. 2017; 12:1-11.
30. Fakh M, Krein S, Edson B, Watson S, Batkes J, Saint S. Engaging health care workers to prevent catheter-associated urinary tract infection and avert patient harm. *American Journal of Infection Control* 2014. 42; 223-228.

31. Van den Broek P, et al. Urethral catheters: can we reduce use? .BMC Urology 2011; 11: 2-7.
32. Bell M, Alaestante G, Finch C. A Multidisciplinary Intervention to Prevent Catheter-Associated Urinary Tract Infections Using Education, Continuum of Care, and Systemwide Buy-In. Ochsner J. 2016 ; 1:96-100.
33. Meddings J et al. Reducing unnecessary urinary catheter use and other strategies to prevent catheter-associated urinary tract infection: an integrative review. Qual Saf 2014 ; 23:277–289.
34. Laan B, et al .De-implementation strategy to Reduce the Inappropriate use of urinary and intravenous Catheters: study protocol for the RICAT-study. BMC Infectious Diseases 2017 ;17:1-8
35. Huang W, et al .Catheter-associated urinary tract infections in intensive care units can be reduced by prompting physicians to remove unnecessary catheters. Infection Control and Hospital Epidemiology 2004; 25: 974-978
36. Crouzet J et al. Control of the duration of urinary catheterization: impact on catheter-associated urinary tract infection. Journal of Hospital Infection 2007;67:253-257
37. Lai C, et al. Implementación de un programa nacional de cuidado del paquete para reducir la infección del tracto urinario asociada al catéter en unidades de hospitales de alto riesgo en Taiwán .J Microbiol Immunol Infect. 2017; 4: 464-470.
38. Leblebicioglu H, et al. Impact of a multidimensional infection control approach on central line-associated bloodstream infections rates in adult intensive care units of 8 cities of Turkey: findings of the International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC).Ann Clin Microbiol Antimicrob. 2013;4:886-891.
39. Lee E, Malatt C. Making the Hospital Safer for Older Adult Patients: A Focus on the Indwelling urinary Catheter. The Permanente Journal/ Winter 2011; 15:49-52
40. Bonfill X, et al. Efficacy and safety of urinary catheters with silver alloy coating in spinal cord injured patients: a multicentric pragmatic randomized controlled trial. BMC Urol. 2013;13:38
41. Moola S, Konno R. Una revisión sistemática del tratamiento de los catéteres uretrales permanentes a corto plazo para prevenir las infecciones del tracto urinario. JBI Libr Syst Rev. 2010; 17: 695-729.

42. Jansen I, et al. Appropriate use of indwelling urethra catheters in hospitalized patients: results of a multicenter prevalence study. BMC Urology 2012;12:1-6
43. Holroyd-Leduc M..RiskFactorsforIndwellingUrinaryCatheterizationamong Older Hospitalized Patients without a Specific Medical Indication for Catheterization. J Patient Saf 2005; 4: 201-207
44. Gálvez R, Berasain M, Luengo C, Cifuentes M, Tobar E, Jemenao M y Silva F.: Adherencia médica a las indicaciones de procedimientos invasores en la unidad de pacientes críticos de un hospital universitariy.Rev. chilena Infectol. 2014;11:1524-1530
45. de Oliveira L., Lob J. y Masson W.. Uso excessivo do cateter vesical em pacientes internados em enfermarias de hospital universitário. Rev Esc Enferm USP. 2011; 5: 1089-1096.
46. Niederhauser A, Züllig S, Marschall J, Schwappach DL; progress! Safe Urinary Catheterization Collaboration Group. Nurses' and Physicians' Perceptions of Indwelling Urinary Catheter Practices and Culture in Their Institutions. J Patient Saf. 2018 ;00:1-8
47. Linsenmeyer T. Catheter-associated urinary tract infections in persons with neurogenic bladders.The Journal of Spinal Cord Medicine 2018:1-10
48. Esclarín de Ruz A 1 , García Leoni E , Herruzo Cabrera R . Epidemiología y factores de riesgo de infección del tracto urinario en pacientes con lesión de la médula espinal - J Urol. 2000 ; 4: 1285-9.
49. Jeon C, Furuya E, Smaldone A, Larson EL. Post-admission glucose levels are associated with healthcare-associated bloodstream infections and pneumonia in hospitalized patients with diabetes. J Diabetes Complications. 2012 ; 6:517-21.
50. Saint S, et al. A Multicenter Study of Patient-Reported Infectious and Noninfectious Complications Associated With Indwelling Urethral Catheters. JAMA Intern Med. 2018;8: 1078-1085