

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

FACULTAD DE MEDICINA

INSTITUTO AUTÓNOMO HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LOS ANDES

POSTGRADO DE PUERICULTURA Y PEDIATRÍA

**FACTORES QUE INFLUYEN EN LA FRECUENCIA DE COMPLICACIONES
DURANTE LA REALIZACIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE URGENCIA EN
NIÑOS EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LOS ANDES.**

www.bdigital.ula.ve

Autor: Dra. María Cristina Ordóñez Ramos.

Tutores: Dra. Nilce Salgar

Dra. Mary Carmen Morales P.

Dr. Akbar Fuenmayor A.

Mérida, 2013-2014

C.C Reconocimiento

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA FRECUENCIA DE COMPLICACIONES DURANTE LA REALIZACIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE URGENCIA EN NIÑOS EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LOS ANDES.

www.bdigital.ula.ve

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO PRESENTADO POR LA MEDICO CIRUJANO, MARÍA CRISTINA ORDÓÑEZ RAMOS, C.I. 18.543.067, ANTE EL CONSEJO DE FACULTAD DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES, MÉRIDA. VENEZUELA. COMO CREDENCIAL DE MÉRITO PARA LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE ESPECIALISTA EN PUERICULTURA Y PEDIATRIA.

Autor: Dra. María Cristina Ordóñez

Médico Cirujano, Residente de III año del Postgrado Puericultura y Pediatría de la Facultad de Medicina - Universidad de los Andes - Mérida Venezuela.

Tutores:

Dra. Nilce Salgar.

Especialista en Puericultura y Pediatría. Universidad de los Andes. Especialista en Terapia Intensiva y Medicina Crítica Pediátrica I.H.U.L.A. Profesor Asistente de la Universidad de los Andes. Mérida - Venezuela.

Dra. Mary Carmen Morales P.

Especialista en Puericultura y Pediatría Universidad de los Andes. Especialista en Terapia Intensiva y Medicina Crítica Pediátrica U.L.A. Profesor Asistente de la Universidad de los Andes. Mérida - Venezuela.

Dr. Akbar Fuenmayor A.

Especialista en Puericultura y Pediatría Universidad de los Andes. Especialista en Terapia Intensiva y Medicina Crítica Pediátrica. Hospital J.M. de los Ríos, Caracas - Venezuela. Profesor Agregado de la Universidad de los Andes. Mérida - Venezuela

AGRADECIMIENTOS

A Dios y la virgen, por qué siempre me han acompañado y me han guiado en este largo camino.

Papi y mami por ustedes y para ustedes, todos los días le doy gracias a dios por tenerlos a mi lado, y por darme esta maravillosa familia, los amo.

Eliseo, con sus sabias y oportunas palabras en el momento indicado y más necesitado, José Gregorio, mi fuerza, mis ganas de seguir adelante, la humildad hecha persona; ustedes mi inspiración, y mi orgullo, los amo hermanos.

Universidad, Hospital Universitario de los Andes, y su personal, por brindarme su techo para mi formación académica durante este tiempo.

Dra. Nilce Salgar porque se convirtió en algo muy parecido a una madre con la realización de este proyecto, cada insistencia en la recolección de datos y captación de pacientes críticos valió la pena, para finalmente concluir la primera etapa de tan maravilloso estudio, que seguramente continuaremos. Mil gracias.

A personas que llegan a tu vida sin buscarlas, en tiempos difíciles; (no precisamente de *Guarimba*), solo porque el destino decidió ponerlas en mi camino, en el momento menos esperado, para alegrar cada uno de los días, y hacer de ellos la diferencia... y recordando (si fue en tiempos de *Guarimba*). Gracias K.A.

Y como dejar de mencionar a los hermanos de la vida, Carlos Gamboa, Fernando Couthino, Diana Guerrero, gracias por estar ahí siempre.

Compañeros, amigos, residentes y todos aquellos que de una u otra manera hicieron posible mi formación.

Los pacientes, de ustedes el mejor aprendizaje.

www.bdigital.ula.ve

INDICE DE CONTEIDOS

RESUMEN -----	vi
ABSTRACT -----	vii
INTRODUCCION -----	1
OBJETIVOS -----	8
MATERIALES Y METODOS -----	10
RESULTADOS -----	17
DISCUSION -----	36
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES -----	44
ANEXOS -----	47
BIBLIOGRAFIA-----	49

RESUMEN

La intubación endotraqueal (IET) y la inserción de catéter venoso central (CVC) son procedimientos de uso frecuente en niños gravemente enfermos, en las salas pediátricas del Instituto Autónomo Hospital Universitario de los Andes (UCEP-UCIP) estos procedimientos son realizados generalmente por los residentes de los postgrados de pediatría, cirugía pediátrica y medicina crítica pediátrica. Para determinar los factores que influyen en la frecuencia de complicaciones durante la realización de IE y colocación de CVC en niños y su relación con el pronóstico, se realizó un muestreo secuencial de todos los niños que ingresaron a UCEP y UCIP en un período de 15 meses. Resultados: La frecuencia de IET fue del 15,9 %, el éxito al primer intento fue de 45,6%; se complicaron el 11,8% y de estas la mayoría fueron graves. La inserción de CVC fue del 19%, de las cuales el 19,8% se complicaron, dos fueron fatales; se asociaron con la frecuencia de complicaciones el nivel académico del residente y el número de intentos realizados para la inserción, no se encontró ningún condicionante de complicaciones para la IET. El retraso en el inicio de ambos procedimientos se debió a la escasa disponibilidad del personal entrenado y a la falta de equipos necesarios en las dos unidades. Conclusiones: La inexperiencia fue la razón principal de complicaciones para IET y CVC. Mejorar el entrenamiento de los residentes y la disponibilidad del material necesario es vital para mejorar la atención de los niños gravemente enfermos.

Palabras claves: complicaciones, vía central, intubación endotraqueal.

ABSTRACT

Endotracheal intubation (ETI) and the insertion of central venous catheter (CVC) are procedures often used in critically ill children in the pediatric wards of the Autonomo Instituto Hospital Universitario de los Andes (UCEP-PICU) these procedures are generally conducted by postgraduate residents in pediatrics, pediatric surgery and pediatric medicine review. To determine the factors that influence the frequency of complications during the performance of IE and CVC placement in children and its relationship with prognosis, a sequential sampling of all children admitted to PICU UCEP and a 15-month period was performed .

Results: The frequency of EIT was 15.9% successful on the first attempt was 45.6%; were complicated 11.8% and most of these were serious. CVC insertion was 19%, of which 19.8% were complicated, two were fatal; were associated with the frequency of complications resident academic level and the number of attempts to insert, no constraints of complications for the IET was found. The delay in the onset of both procedures was due to the limited availability of trained personnel and lack of equipment needed in the two units. Conclusions: The inexperience was the main reason for EIT and CVC complications. Improve training of residents and the availability of necessary equipment is vital to improve the care of seriously ill children.

Keywords: complications, central line, endotracheal intubation.

INTRODUCCIÓN

En Estados Unidos se producen cada año más de 150.000 urgencias pediátricas potencialmente mortales, alrededor de 10.000 de estos niños mueren y al menos 90.000 sobreviven con discapacidades permanentes; estas urgencias pueden ser de varios tipos: respiratorias, cardiológicas, endocrinas, reumatológicas e infecciosas (1)

La respuesta adecuada ante una situación de urgencia, requiere del conocimiento de los mecanismos de la enfermedad y de los riesgos fisiológicos inmediatos. La mayoría de las condiciones urgentes requieren de la instalación de medidas de soporte vital avanzado, cuyo objetivo es mantener la adecuada oxigenación y perfusión sanguínea en el organismo, a través de una secuencia ordenada que se inicia con la permeabilización de la vía aérea, seguida por las medidas que garantizan la respiración y la circulación; el cumplimiento de esta secuencia condiciona la realización de procedimientos invasivos de urgencia (1).

Uno de los puntos más importantes del manejo de la emergencia y la reanimación cardiopulmonar pediátrica es lograr el control de la vía aérea y permitir la función respiratoria, a través de intubación endotraqueal (IET). Ésta consiste en la introducción de un tubo en la tráquea que provee un conducto libre para el paso de aire, que permitirá el manejo definitivo de la vía aérea y debe ser realizado tan

pronto como sea posible por personal entrenado durante cualquier intento de reanimación (2,3).

El compromiso de la vía aérea es causa de muerte y/o morbilidad severa en los pacientes pediátricos; la IET es una herramienta imprescindible para el manejo de situaciones de paro cardiorrespiratorio, déficit neurológico, shock e insuficiencia respiratoria, entre otros (2,3).

Nakayama D *et al.* (4) en su estudio prospectivo encontraron que las indicaciones para la IET fueron: coma (74,6%, choque 28,6%, apnea 22,2% y obstrucción de la vía aérea (3,2%). Chavarrias-Islas R, *et al.* (2), en un estudio transversal realizado en México, en un período de cinco meses incluyeron 150 pacientes adultos, donde las principales indicaciones de IET fueron: accidente cerebro vascular (19%), edema pulmonar (10%), shock (9%) y traumatismo craneo encefálico (7%).

El manejo avanzado de la vía aérea es un procedimiento cotidiano en los servicios de urgencias que puede asociarse con complicaciones, cuya frecuencia descrita en la literatura oscila entre 24% y 61% (3,5-8); las complicaciones se clasifican en mecánicas o inmediatas (intubación esofágica, intubación selectiva, daño laríngeo, broncoaspiración y neumotórax, entre otras) y complicaciones tardías donde destacan las infecciones respiratorias (9).

Easley, *et al.* ⁽⁵⁾ en Columbia, encontraron una frecuencia de complicaciones del 54% entre 250 intubaciones realizadas en niños ingresados a la unidad de cuidados intensivos (UCI) y la emergencia. Por otro lado, Torres B. *et al.* ⁽⁶⁾ en Argentina encontraron 27,8% de complicaciones en pacientes pediátricos ingresados a UCI; ambos estudios incluyeron complicaciones inmediatas y mediatas.

Orlowski J, *et al.* ⁽⁷⁾ investigaron las complicaciones de la IET en 100 niños ingresados a UCI, encontraron 61% de complicaciones, de las cuales, 12% fueron mayores, incluyeron complicaciones tardías tales como traqueítis y estridor postextubación. Rivera R, *et al.* ⁽⁸⁾ en su estudio de cohortes prospectivo en Australia, estudiaron 500 pacientes que ameritaron IET, encontraron que 24% de los pacientes experimentó alguna complicación, incluyeron complicaciones relacionadas con la intubación y ventilación mecánica prolongada.

Moreno R *et al.* ⁽³⁾ en dos UCIs de Buenos Aires, realizaron un estudio descriptivo de 116 procedimientos de intubación en niños, la frecuencia de complicaciones fue de 46,5% predominaron las complicaciones leves, tales como: intubación del bronquio derecho, atelectasias, neumotórax, enfisema subcutáneo y bradicardia. El condicionante para mayor frecuencia de complicaciones fue la realización de la IET de urgencia (61,5% Vs 27,4% en las IET programadas; RR=2,24; IC 95% 1,38-3,64)

En la literatura, se describen algunos factores relacionados con la frecuencia de complicaciones en las IET en la edad pediátrica, que dependen de la enfermedad previa, edad del paciente, nivel de formación del encargado de realizar el procedimiento y el uso de bloqueantes neuromusculares (3,5,7-11)

Otro procedimiento de práctica frecuente para el soporte avanzado de vida, es la inserción de un catéter venoso central (CVC), útil además para la realización de diversos procedimientos con fines diagnósticos (hemodinámica) y terapéuticos (nutrición parenteral, quimioterapia, diálisis, correcciones hiperosmolares, etc) y en el contexto de monitorización invasiva de pacientes críticos. El abordaje venoso profundo es actualmente uno de los procedimientos más comunes en UCI; en los EE.UU. los médicos insertan en promedio más de 5 millones de CVC cada año (1).

La inserción de un CVC se relaciona con una frecuencia de complicaciones que oscila entre 2% y 15%. Son complicaciones menores aquellas que solo producen “inconvenientes”, como el retardo en el inicio de terapias específicas; las complicaciones mayores, son aquellas que ameritan medidas correctivas de urgencia ya que ponen en riesgo la vida del paciente (12).

Las complicaciones relacionadas con la inserción del CVC, pueden analizarse según Rivas R (13) por grupos de factores; aquellos dependientes del operador

(experiencia, uso de radioscopia y ultrasonido), dependientes del paciente (edad, peso, comorbilidad, coagulopatía, punciones previas, sitio de la punción, estado de conciencia y uso de ventilación mecánica) y los dependientes del catéter usado (tipo y tamaño), factores que en buena medida determinan el riesgo de una complicación en particular y deben tomarse en cuenta para la prevención de complicaciones.

Las complicaciones secundarias a un CVC pueden ser mecánicas o infecciosas ⁽¹⁾. Las mecánicas que se presentan con mayor frecuencia son: el embolismo aéreo (25%), neumotórax (0,1%-3,1%) y las relacionadas con mal posición del catéter (en aurícula derecha 9% al 55%, perforación de pared 0.24% a 0.4%, acodamiento del catéter de 5% a 9% y arritmias del 11% al 40%) ⁽¹⁴⁾.

Ramírez S, *et al.* ⁽¹⁴⁾, revisaron 211 cateterizaciones venosas centrales en una UCI pediátrica en Costa Rica; el sitio predilecto de inserción fue la vena femoral (37%), seguido de las venas yugular interna (24%) y las subclavias (11%); se presentaron complicaciones en el 20% de los casos (posición inadecuada 7%, no devolvía en el 5%, múltiples intentos 3%, inserción en un vaso arterial 3%), no reportaron complicaciones fatales.

Álvarez M, *et al.* ⁽¹⁵⁾ en pacientes ingresados en una UCI en Cuba, encontraron que el 14,3% de los procedimientos de colocación de CVC se complicaron. Los

niños menores de 1 año presentaron mayor número de complicaciones (17,6 %) y de éstos el 11,7 % fueron infecciosas. La vena subclavia fue el abordaje que mayores complicaciones presentó (23 %) dentro de las vías percutáneas, mientras que en las vías por disección la mayoría de las complicaciones fueron infecciosas. Encontraron además que los pacientes desnutridos se complicaron el doble que los niños eutróficos.

El Instituto Autónomo Hospital Universitario de los Andes (IAHULA), es un hospital de referencia, con un área de afluencia que incluye los estados Mérida, Zulia, Barinas, Táchira y Trujillo; es frecuente la admisión de niños críticamente enfermos, que requieren medidas de soporte vital avanzado inmediatas o ameritan manejo en las unidades de pacientes pediátricos críticos, donde se realizan habitualmente intubaciones traqueales para el rescate de la vía aérea o para instaurar la asistencia mecánica de la ventilación; además de la inserción de CVCs para monitoreo y sostén de la función cardiovascular.

Estos procedimientos son realizados en su gran mayoría por médicos residentes de postgrado y generalmente son procedimientos no programados, lo que supone una elevada frecuencia de complicaciones. Con el objeto de conocer la frecuencia de complicaciones durante la realización de los procedimientos de IET y colocación de CVC en los pacientes que ingresan a la unidad de cuidados especiales de la sala de emergencia pediátrica (UCEP) y la unidad de cuidados

intensivos pediátricos (UCIP) y determinar los factores determinantes en la aparición de tales complicaciones, se realizó este estudio observacional, prospectivo que incluye todos los niños ingresados a dichas áreas entre Marzo 2013 y Junio 2014.

www.bdigital.ula.ve

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Determinar los factores que influyen en la frecuencia de complicaciones durante la realización de intubación traqueal (IET) y cateterización venosa central en niños y su relación con la mortalidad, en la unidad de cuidados especiales de la emergencia pediátrica el Servicio de Emergencia Pediátrica (UCEP) y la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP) del Instituto Autónomo Hospital Universitario de los Andes en el período de Marzo 2013 a Junio 2014.

www.bdigital.ula.ve

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Conocer la frecuencia de IET y colocación de CVC en la UCEP y la UCIP durante el período de estudio.
2. Cuantificar el tiempo promedio consumido en la realización de una vía central y una IET.
3. Determinar la frecuencia de complicaciones durante la realización de IET y colocación de CVC en los niños ingresados en las áreas críticas.
4. Clasificar la gravedad de las complicaciones atribuidas al procedimiento como graves y no graves, de acuerdo a la necesidad de medidas terapéuticas de urgencia

5. Identificar la relación existente entre las variables dependientes del paciente, de la enfermedad y de la asistencia médica con la frecuencia de complicaciones durante la realización de procedimientos de urgencia.
6. Cuantificar las variables de resultado (mortalidad, días de ventilación mecánica, días de UCEP/UCIP y días de hospitalización general) en los pacientes de acuerdo a la incidencia de complicaciones: Si/NO

www.bdigital.ula.ve

MATERIAL Y MÉTODOS

TIPO DE ESTUDIO

Este es un estudio observacional y prospectivo que forma parte de un proyecto llamado manejo agudo del shock (Mashock), llevado a cabo en la Unidad de Cuidados Especiales del Servicio de Emergencia Pediátrica (UCEP) y en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP) del hospital de cuarto nivel, Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes (IAHULA).

PERIODO DE ESTUDIO

Se colectó la muestra en el periodo comprendido entre Marzo 2013 y Junio 2014.

POBLACIÓN

Niños con edades comprendidas entre los 29 días y menores de 16 años, ingresados en las áreas de estudio y que ameritaron durante su hospitalización, de IET o colocación de CVC para el manejo de su condición clínica.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes con datos incompletos.

- Procedimientos realizados en otras áreas del I.A.H.U.L.A. o en otro centro hospitalario.

TIPO DE MUESTREO

Se realizó un muestreo secuencial ya que se incluyó a todos los pacientes pediátricos a los que se realizó los procedimientos mencionados durante el lapso de estudio.

www.bdigital.ula.ve

RECOLECCIÓN DE DATOS

Se aplicó un instrumento diseñado para el estudio (Anexo 1), donde se registraron los datos de identificación del paciente, fecha de ingreso, variables demográficas (edad y sexo), variables clínicas, como el peso del niño, diagnóstico fisiopatológico, probabilidad de muerte calculada por el *Pediatric Risk of Mortality Score* (PRIMS), presencia de disfunción multiorgánica, presencia de foco infeccioso y grado de respuesta inflamatoria sistémica (SRIS).

Durante el procedimiento de intubación endotraqueal o colocación de vía central:

La información del procedimiento propiamente dicho, se registró en el Anexo 2, que incluye información sobre indicación del procedimiento, hora, área donde fue realizado (UCEP y UCIP), servicio a cargo y nivel académico del médico realizador, así como presencia de médico monitor (especialista o residente de postgrado de mayor nivel académico).

Se registró también la disponibilidad de recursos materiales durante el procedimiento: laringoscopio adecuado, sondas de aspiración, tubos endotraqueales, guiador, catéter central adecuado, etc. Para determinar la presencia de complicaciones durante el procedimiento, se registraron el éxito en el primer intento, número de intentos, razón que ocasionó dificultades o retraso

durante el procedimiento, sospecha clínica de complicación, medida diagnóstica y/o terapéutica para tratar la complicación.

Para clasificar la gravedad de las complicaciones atribuidas al procedimiento como graves y no graves, se consideró la necesidad de instaurar medidas terapéuticas de urgencia para corregirla o cuando la radiología reveló neumotórax o hemoneumotórax.

El seguimiento de los pacientes se hizo hasta los 28 días después del procedimiento o hasta el egreso del hospital. Se registró finalmente la mortalidad, los días de ventilación mecánica, de hospitalización en UCEP o UCIP y de hospitalización general.

SISTEMA DE VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE

Presencia de complicaciones durante los procedimientos de IET e inserción de un CVC.

VARIABLES DEPENDIENTES

Mortalidad a los 28 días.

Días de ventilación mecánica.

Días de hospitalización en UCEP y/o UCIP.

Días de hospitalización general.

VARIABLES INTERVINIENTES

Las variables que pueden influir en la frecuencia de complicaciones durante la realización de procedimientos urgentes en niños, se agruparán de la siguiente manera:

1. Relacionadas con el paciente (Edad, peso)
2. Relacionadas con la enfermedad (diagnóstico principal, gravedad de la enfermedad medida a través de la probabilidad de muerte calculada por el *Pediatric Risk of Mortality Score* (PRIMS), indicación del procedimiento)

3. Relacionadas con la atención médica:

- Recursos humanos: Servicio y nivel académico del médico ejecutor del procedimiento, presencia de médico especialista y otro personal como monitor.
- Procedimiento propiamente dicho: Tiempo de preparación del procedimiento (decisión-inicio), duración del procedimiento, número de intentos, razón que motivó la dificultad o retraso, signo clínico de sospecha de complicación, medida diagnóstica y/o terapéutica para el manejo de la complicación.

www.bdigital.ula.ve

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

UNIVARIABLE:

- Variables Cualitativas: Tablas de frecuencia, Razón y Proporción
- Variables Cuantitativas: Medidas de Tendencia Central (Media, mediana y moda) y Medidas de Dispersión (Rango, varianza, desviación estándar)

BIVARIABLE:

- Tablas en las que se comparan las medias y desviaciones estándar de las variables continuas
- Tablas tetracóricas (2x2) elaboradas con los dos grupos de casos (complicados y no complicados) y las variables dicotómicas valoradas en el estudio

Asociación Estadística:

- Variables Cualitativas: χ^2 y *Odds ratio* con el 95% IC.
- Variables Continuas: t *Student*
- Valor de significación estadística ($p \leq 0,05$)

RESULTADOS

Durante los 15 meses de estudio, se registraron 81 procedimientos de inserción de catéter venoso central (CVC) en 427 ingresos a la UCEP y la UCIP del IAHULA (19%). Las indicaciones para el CVC fueron: Monitoreo hemodinámico (43,2%), administración de tratamiento (29,6%) y manejo de episodios de shock (27,2%). El servicio de cirugía pediátrica realizó el 59,3% de las vías centrales incluidas en el estudio (tabla 1)

Tabla 1
Servicio a cargo de la realización de la vía venosa central

Servicio que realizó la vía central	Frecuencia	Porcentaje
Cirugía pediátrica	48	59,3
Pediatría	12	14,8
Medicina crítica pediátrica	21	25,9
Total	81	100,0

La mayoría de los procedimientos fueron realizados por los residentes de segundo año de postgrado, tanto para cirugía pediátrica, pediatría y medicina crítica

(54,4%). En el 43,3% de los casos (n=35), el procedimiento fue realizado bajo la monitorización de un médico de rango superior, en 16 casos el monitor fue un médico especialista en pediatría y medicina crítica.

La técnica de punción percutánea se utilizó en 77,8% (n=63) de los casos, los restantes fueron flebotomías. Los sitios anatómicos utilizados con más frecuencia fueron las venas subclavias y yugular interna en las punciones y la vena basílica en las flebotomías (tabla 2).

Tabla 2
Sitio anatómico de las cateterizaciones venosas centrales

Localización	Frecuencia	Porcentaje
Subclavia derecha o izquierda	24	29,6
Yugular interna derecha o izquierda	24	29,6
Femoral derecha o izquierda	15	18,5
Basílica derecha o izquierda	14	17,3
Safena derecha o izquierda	1	1,2
No registrado	3	3,7
Total	81	100,0

El porcentaje de éxito al primer y segundo intento de colocación del CVC fue de 59,3% (n=48). Los métodos utilizados para la comprobación de la posición del catéter fueron exclusivamente clínicos en el 88,9% de los casos, la radiología de tórax fue practicada en el 11,1% de los casos (n=9). El 44,4% (n=36) de los CVC colocados fueron útiles para la medición de la presión venosa central (PVC).

El tiempo transcurrido entre la decisión de colocar un CVC y el inicio del procedimiento fue en promedio de 95,24 min (rango 1 – 840 min). La ejecución del procedimiento se hizo en promedio en 37,35 min (1-180 min).

Para definir el “tiempo adecuado” en el proceso de colocación del CVC se estableció el tiempo en minutos para la duración de las dos etapas: Límite superior para preparar la colocación del catéter en 20 min y también 20 minutos para el procedimiento propiamente dicho. Cuando cualquiera de estas dos etapas duró más de 20 minutos, fue catalogado como *“retraso en la colocación del catéter”*. Los tiempos fueron registrados en 78 casos y sólo en cuatro de ellos este fue inferior a 20 min en cada una de las dos etapas; en el 94,8% de los casos (n=74), existió retraso en la colocación.

La ausencia en la sala de emergencia pediátrica del personal capacitado para la realización de vías centrales en el momento de la indicación y la falta de los materiales necesarios (catéteres y equipo de cirugía menor) fueron las principales causas del retraso en las cateterizaciones (tabla 3)

Tabla 3
Razones reportadas como causa del retraso en la
cateterización venosa central

Causa del retraso	Frecuencia	Porcentaje
No hubo retraso	4	4,9
Ausencia de personal entrenado	26	32,1
Ausencia de materiales y equipos	29	35,8
Dificultades técnicas	15	18,5
Otras	3	3,7
No registrada	4	4,9
Total	81	100,0

La frecuencia de complicaciones inmediatas secundarias a la colocación del catéter fue de 19,8% (n=16). Los signos clínicos de sospecha de la complicación, se muestran en la tabla 4. Diez de las complicaciones debieron ser corregidas en forma inmediata por el riesgo de muerte o disfunción orgánica en el paciente y se calificaron como complicaciones graves (12,3%). La radiología de tórax fue el método inicial de detección de la complicación en cuatro casos y dos de ellas eran complicaciones graves (neumotórax) (Tabla 4)

Tabla 4
Complicaciones secundarias a la colocación del catéter venoso central

Complicaciones relacionadas con la vía central	Nº (%)	Método de evidenciada o sospecha de la complicación (No de casos)
Sin complicaciones	65 (80,2)	-
Neumotórax *	5 (6,2%)	Rx de tórax (2) Dificultad respiratoria (2) Aumento presión pico (1)
Neumotórax a tensión *	1 (1,2%)	Shock
Hemo-neumotórax *	1 (1,2%)	Shock
Inadecuada posición del catéter	4 (4,9%)	Rx de tórax (2) Disfunción del catéter (2)
Lesión vascular	4 (4,9%)	Sangrado local/Shock* (3) Aumento de volumen subcutáneo (1)
Lesión pleural	1 (1,2%)	Aspiración de líquido cetrino* (1)
Total	81 (100%)	-

*Complicación grave

No se encontró asociación entre frecuencia de complicaciones y las variables demográficas y clínicas incluidas en el estudio (Tabla 5)

Tabla 5
Características de la población por frecuencia de complicaciones con la inserción del catéter venoso central

Característica		Con complicaciones	Sin complicaciones	Total	Valor de p
Edad (m)		80,07	57,27	79	0,22
Peso (K)		32,26	20,96	75	0,07
PRIMS		26,31	21,81	69	0,57
Sexo	Masculino	8 (17,0%)	39 (83,0%)	47	0,327
	Femenino	8 (25,5%)	26 (74,5%)	34	
Categoría diagnóstica	Médico	13 (20,9%)	49 (79,1%)	62	0,32
	Quirúrgico	0 (0,0%)	5 (100%)	5	
	Trauma	3 (21,4%)	11 (78,6%)	14	
Comorbilidad	Sí	8 (19,5%)	33 (80,5%)	41	0,58
	No	8 (20,0%)	32 (80,0%)	40	
Ventilación mecánica	Sí	15 (23,4%)	49 (76,6%)	64	0,09
	No	1 (5,8%)	16(94,2%)	17	

Dentro de las variables propias del procedimiento de cateterización venosa central, el grado académico del médico que realizó el procedimiento y el número de intentos de inserción del CVC se asociaron con mayor frecuencia de complicaciones. Se agruparon los residentes de primer año (RI) de los tres

postgrados participantes, decisión basada en el hecho de que esta cohorte de medicina crítica es egresada como especialista en pediatría de un hospital donde no reciben entrenamiento en colocación de vías venosas centrales; cuando el CVC fue colocado por un RI se complicaron el 41,7%. Cuando el médico realizó tres o más intentos de inserción del catéter, aumentó 2,007 veces (IC95%: 1,178-3,417), el riesgo de complicaciones (tabla 6). Las demás variables no asociadas con la frecuencia de complicaciones se muestran en las tablas 7 y 8.

Tabla 6
Grado académico del ejecutor y número de intentos de inserción del catéter venoso central por frecuencia de complicaciones

Característica		Con complicaciones	Sin complicaciones	Total	Valor de p
		Nº (%)	Nº (%)		
Grado académico	MR II, III y Especialista	11 (15,9)	58 (84,1)	69	0,039*
	MR I	5 (41,7)	7 (58,3)	12	
Nº intentos	1-2 intentos	6 (12,5)	42 (87,5)	48	0,023±
	3 o más	10 (34,4)	19 (65,6)	29	

*riesgo 0,266 (IC95%: 0,071-0,990) para grado académico diferente de I año
±riesgo 2,007 (IC 95%: 1,178-3,417) para tres o más intentos

Tabla 7

Características relacionadas con el procedimiento de inserción del catéter venoso central por frecuencia de complicaciones

Característica		Con complicaciones	Sin complicaciones	Total	Valor de p
Indicación	Shock	6 (27,2%)	16 (72,8%)	22	0,18
	Monitoreo	8 (22,8%)	27 (77,2%)	35	
	Tratamiento	2 (8,3%)	22 (91,7%)	24	
Servicio	Cir. Pedt.	11 (22,9%)	37 (77,1)	48	0,47
	Pediatría	1 (8,3%)	11 (91,7%)	12	
	UCI	4 (19,0%)	17 (81,0%)	21	
Médico monitor	SÍ	7 (20,0%)	28 (80,0%)	35	0,58
	No	9 (19,5%)	37 (80,5%)	46	
Sitio anatómico	Subclavia	6 (25,0%)	18 (75,0%)	24	0,51
	Yugular int.	6 (25,0%)	18 (75,0%)	24	
	Femoral	1 (6,6%)	14 (93,4%)	15	
	Basílica	3 (21,4%)	11 (78,6%)	14	
	Safena	0 (0,0%)	1 (100,0%)	1	
Método	Punción	13 (20,6%)	50 (79,4%)	63	0,633
	Flebotomía	3 (20,0%)	12 (80,0%)	15	
Útil para PVC	SÍ	7 (19,5%)	29 (80,6%)	36	0,589
	No	9 (20,0%)	36 (80,0%)	45	
Retraso en el procedimiento	SÍ	15 (20,2%)	59 (79,8%)	74	0,609
	No	1 (25,0%)	3 (75,0%)	4	

Tabla 8

Duración del proceso de inserción del catéter venoso central y presencia de complicaciones

Tiempo en minutos	Complicaciones con el CVC	N	Media	Desviación Típica	Valor de p
Preparación del procedimiento	Si	16	117,5	206,8	0,60
	No	61	89,4	91,5	
Duración del procedimiento	Si	15	46,7	43,3	0,32
	No	58	34,9	25,0	

www.bdigital.ula.ve

La incidencia de complicaciones con la inserción del CVC prolongó los días de ventilación mecánica (VM), de estancia en UCEP y UCI y los días de hospitalización general, pero esta diferencia no fue estadísticamente significativa (Tabla 9)

Tabla 9

Días de ventilación mecánica, de UCEP/ UCI y de hospitalización total por presencia de complicaciones con la inserción del catéter venoso central

Variable de resultados	Complicaciones con la cateterización central	N	Media	Desviación típ.	Valor de p
Días de ventilación mecánica total	Si	14	11,61	16,30	0,35
	No	48	7,31	8,16	
Días de UCEP o UCI o ambas	Si	16	15,00	17,49	0,17
	No	65	8,52	8,84	
Días de hospitalización total	Si	15	23,73	26,40	0,351
	No	62	16,95	14,56	

La mortalidad fue mayor en el grupo de pacientes con vía central complicada, pero no alcanzó significancia estadística (50% Vs 36,9%, p: 0,249). Dos muertes se relacionaron temporalmente con la complicación, fueron episodios de shock por sangrado abundante en el sitio de la punción, una de las cuales secundaria a probable lesión arterial (punción yugular interna), el otro paciente tenía SDMO y probable CID secundaria a sepsis.

INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL

La frecuencia de intubación endotraqueal (IET) en los niños gravemente enfermos que ingresaron a la UCEP y UCIP fue del 15,9% (n=68). La principal indicación de intubación fue la disfunción respiratoria ocasionada por falla en el intercambio gaseoso (51,5%) o por depresión del SNC (27,9%), seguida por episodios de shock (16,2%) y reanimación cardiopulmonar (4,4%).

El 92,6% de las intubaciones fueron realizadas por el servicio de pediatría (n=63). El grado académico del médico ejecutor de la intubación se muestra en la tabla 10.

www.bdigital.ula.ve

Tabla 10

Nivel académico del médico que realizó la intubación endotraqueal

Nivel académico	Frecuencia	Porcentaje
R1	1	1,5
R2	45	66,2
R3	15	22,1
Especialista	4	5,9
R1 UCI	1	1,5
R2 UCI	2	2,9
Total	68	100,0

El médico que inició el proceso de IET, contó con la presencia de un médico monitor en el 76,5% de los casos (n=52), en 20 casos el monitor fue un médico especialista y en el 22% de las intubaciones, el monitor asumió el procedimiento y fue el intubador final. El 45,6% (n=31) de las intubaciones fue lograda en el primer intento.

El tiempo transcurrido entre la decisión de intubación y el inicio del procedimiento, así como el tiempo que tomó realizar el procedimiento fueron registrados. Se consideró retraso en la intubación, cuando el tiempo decisión-inicio fue mayor a los 10 min y cuando el de realización fue superior a los cinco min. El tiempo decisión-inicio promedio fue de 11,62 min (DT 11,590) y para la intubación propiamente dicha fue de 8,95 min (DT 9,31). En el 54,4% de las intubaciones uno o los dos tiempos fueron prolongados (n=37).

La principal causa de demora en iniciar la intubación fue la falta de disponibilidad del laringoscopio o tubo endotraqueal adecuado a la edad del paciente, así como de la medicación (sedación y relajación) comúnmente utilizada. Las dificultades técnicas fueron la razón del retraso en la intubación propiamente dicha (tabla 11)

Tabla 11
Causas del retraso en la intubación endotraqueal

Causa del retraso	Frecuencia	Porcentaje
No hubo retraso	31	45,6
Ausencia de materiales, equipos o medicación (sedación/relajación)	13	19,1
Dificultades técnicas	12	17,6
No registrada	12	17,6
Total	68	100,0

Para comprobar la adecuada posición del tubo endotraqueal, se usaron la auscultación del tórax y la medición periférica de la saturación de oxígeno en el 86,7% de las intubaciones. La radiología de tórax solo se utilizó en nueve casos (13,2%). La frecuencia de complicaciones secundarias a la intubación fue de 11,8% (8 casos), la frecuencia de complicaciones graves fue de 7,5% (n=5). En el 50% de las complicaciones, la radiología fue el método que detectó la complicación (tabla 12)

Tabla 12
Método y signo clínico sugestivo de complicaciones por la intubación endotraqueal

Complicaciones relacionadas con la intubación endotraqueal	Nº (%)	Evidenciada mediante
Sin complicaciones	60 (88,2%)	-
Parada cardiorrespiratoria *	2 (3,0%)	PCR
Neumotórax *	2 (3,0%)	Rx de tórax
Intubación selectiva	2 (3,0%)	Rx de tórax
Intubación esofágica	1 (1,5%)	Vómito
Trauma de la vía aérea *	1 (1,5%)	Sangrado local
Total	68 (100%)	-

*complicaciones graves

Al clasificar los pacientes como complicados y no complicados por la IET, se realizó el análisis bivariado encontrando que la probabilidad de muerte calculada por el PRIMIS era menor en los pacientes que presentaron complicaciones durante la IET (8,55% y 23,6% en los no complicados, $p=0,001$); no existió asociación entre las demás variables demográficas y clínicas evaluadas con la frecuencia de complicaciones; las condiciones de realización del procedimiento de IET tampoco se relacionaron con presentación de complicaciones (tablas 13 y 14)

Tabla 13
VARIABLES DEMOGRÁFICAS Y CLÍNICA POR FRECUENCIA DE COMPLICACIONES CON LA INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL.

Variables demográficas y clínicas	Complicaciones de la Intubación				Valor de p
	SI		NO		
	N°	%	N°	%	
Edad (meses) (DE)	56,5 (71,9)		54,6 (62,5)		0,73
Peso (kg) (DE)	19,1 (20,3)		21,1 (21,1)		0,55
PRISM (% de mortalidad) (DE)	8,55 (5,6)		23,6 (27,1)		0,001
Sexo	Femenino	6 (17,1)	29 82,9)		0,149
	Masculino	2 (6,1)	31 93,9)		
Categoría diagnóstica	Médica	7(12,7)	48 (87,3)		0,730
	Quirúrgica	0 (0,0)	2 (100)		
	Trauma	1 (9,1)	10 (90,9)		
Comorbilidad	Sí	7 (18,4)	31 (81,6)		0,058
	No	1 (3,3)	29 (96,7)		

Tabla 14

Variables relacionadas con el procedimiento de intubación endotraqueal por frecuencia de complicaciones

Variables relacionadas con el procedimiento	Complicaciones		Valor de p	
	SI	NO		
Indicación de la intubación	Shock	0 (0,0)	11 (100)	0,09
	Insuf.Respirat	7 (20)	28 (80)	
	Depr. Resp	1 (5,3)	18 (94,7)	
	RCP	0 (0,0)	3 (100)	
Servicio a cargo	Pediatría	8 (12,7)	55 (87,3)	0,524
	UCI	0 (0,0)	5 (100)	
Nivel académico del intubador	R1	0 (0,0)	1 (100)	0,839
	R2	6 (13,3)	39 (86,7)	
	R3	1(6,7)	14 (93,3)	
	R1 UCI	0 (0,0)	1 (100)	
	R2 UCI	0 (0,0)	2 (100)	
	Especialista	1 (25)	3 (75)	
Presencia de médico monitor	SI	7 (13,5)	45 (86,5)	0,391
	NO	1 (6,2)	15 (93,8)	
Retraso en la intubación	SI	5 (13,5)	32 (86,5)	0,718
	NO	3 (10,3)	26 (89,7)	
Intubación al 1er intento	SI	2 (6,5)	29 (93,5)	0,307
	NO	6 (17,1)	29 (82,9)	

No hubo relación entre la frecuencia de complicaciones y los tiempos de inicio del procedimiento luego de indicado y la duración del procedimiento propiamente dicho (tabla 15). Aunque los días de ventilación mecánica y hospitalización fueron superiores en los niños con complicaciones secundarias a la IET, esta diferencia no fue significativa (tabla 16)

Tabla 15

Tiempo entre la solicitud y el inicio del procedimiento y duración del procedimiento según complicaciones de intubación endotraqueal

Característica	Complicaciones por cateterización central	N	Media	Desviación típ.	Valor de p
Tiempo entre solicitud e inicio del procedimiento	Sí	8	11,75	14,8	0,9
	No	58	11,60	11,2	
Duración del procedimiento	Sí	8	13,38	19,7	0,4
	No	58	8,34	6,9	

Tabla 16
Resultados de la hospitalización y complicaciones de intubación
endotraqueal

Variable de resultado	Complicaciones por cateterización central	N	Media	Desviación típ.	Valor de p
Días de ventilación mecánica total	Sí	8	21,0	40,8	0,37
	No	58	7,3	10,7	
Días en UCEP o UCIP o ambas	Sí	8	12,1	11,2	0,48
	No	60	9,0	12,0	
Días de hospitalización total	Sí	8	29,2	39,7	0,34
	No	59	15,0	17,5	

www.bdigital.ula.ve

La mortalidad fue similar en los pacientes con y sin complicaciones por la IET (50% vs 53,3% respectivamente, $p= 0,57$). Los dos casos de parada cardiorrespiratoria inmediatamente después de la intubación, resultaron en la muerte del paciente, una de las cuales fue atribuida directamente a complicaciones durante la intubación, el otro fue un paciente con falla hepática, CID y disfunción neurológica.

DISCUSIÓN

En las unidades pediátricas de cuidados críticos del IAHULA, la intubación endotraqueal y la inserción de catéter venoso central se realizaron en el 16% y 19% de los casos, respectivamente. La intubación traqueal es considerada poco frecuente en los departamentos de emergencia de adultos y niños, la cual se estima en dos a diez por cada 1000 visitas ⁽¹⁶⁾. Mittiga M, *et al.* ⁽¹⁷⁾ reportaron una frecuencia de procedimientos de urgencia en el 0,22% de todas las admisiones a la emergencia pediátrica del Cincinnati Children's Hospital; cuando el análisis se reduce a los ingresos en la sala de resucitación como en este estudio la frecuencia aumenta a (75%) y la inserción de un CVC se realizó en solo 7,7% de los casos.

www.bdigital.ula.ve

La cateterización venosa y la IET analizados en el presente estudio fueron indicados por situaciones urgentes (100% de las IET y 70% de las CVC), hubo retraso en su realización en la mayoría de los casos, con tiempo promedio de más de 95 min para el inicio de la inserción de los CVCs y de 11,62 min para las IETs. Las razones que explican este retraso fueron principalmente la no disponibilidad permanente del personal entrenado en la inserción de CVC en la sala de emergencias (SE), y la falta de insumos (materiales y equipos) adecuados y de la medicación necesaria para la sedación, tanto en la SE como en la UCI.

La inserción de CVCs es práctica común en pediatría debido al incremento de niños con patologías graves y de pacientes que requieren tratamiento intravenoso durante largos períodos de tiempo ⁽¹⁾.

La incidencia de complicaciones relacionadas con la colocación de CVC en pacientes pediátricos oscila entre 2% y 22% ^(12,14,15). Estas complicaciones pueden ser graves, con consecuencias significativas para el paciente.

Casado - Flores et al. ⁽¹⁸⁾ en su reporte de 322 catéteres colocados en venas subclavias, reportaron una incidencia de complicaciones mecánicas del 4%, de las cuales el 2,8 % fueron complicaciones mayores porque requirieron intervención quirúrgica de urgencia para corregir la complicación (neumotórax, hemo o hidrotórax). En otro estudio prospectivo del mismo autor, con 308 catéteres colocados a pacientes pediátricos críticamente enfermos, las complicaciones mecánicas fueron más frecuentes (22 %), consideradas graves sólo el 2,9 % ⁽¹⁹⁾.

www.bdigital.ula.ve

En el estudio aquí presentado se encontró una frecuencia de complicaciones inmediatas en el límite superior (19,8%) del rango reportado en los artículos revisados; además, la mayoría de estas fueron complicaciones graves (12,3%); incluso en dos casos las complicaciones fueron fatales porque se asociaron a shock: el primero, causado por punción arterial en intentos por canalizar la vena yugular interna, y el segundo, en un paciente con sepsis severa y disfunción hematológica. No se encontró en este análisis relación entre el sitio anatómico seleccionado y el porcentaje de complicaciones.

Se observó una mayor frecuencia de complicaciones cuando el CVC fue colocado por residentes del primer año de postgrado (residentes de cirugía pediátrica, pediatría y medicina crítica), respecto a los CVC colocados por médicos de mayor experiencia (41,7% Vs 15,9%, $p = 0.039$), además se evidenció un efecto protector para complicaciones cuando la colocación la hacen residentes de mayor rango o especialistas (Riesgo: 0,266; IC95%: 0,071-0,990).

Aunque es evidente la necesidad de experiencia previa para el éxito en cualquier procedimiento invasivo, los estudios de Miguelena et al. ⁽²⁰⁾ Casado-Flores en pacientes pediátricos críticos y Bayer et al. ⁽²¹⁾ en adultos en estado crítico no encontraron mayor frecuencia de complicaciones cuando el CVC fue colocado por instrumentadores de menor experiencia.

www.bdigital.ula.ve

Otro factor que en este estudio se relacionó con la aparición de complicaciones, fue el número de intentos de cateterización; cuando se realizaron tres o más intentos de inserción, el riesgo de complicaciones fue de 2,1 (IC 95%: 1,178-3,417). Miguelena et al. ⁽²⁰⁾ al evaluar el número de intentos, también encuentran que la mayoría de las complicaciones mecánicas se presentaron con más de un intento de cateterización.

La frecuencia de complicaciones por IET descritas en la literatura oscila entre 20% y 61% ^(3,5-8). En este estudio, la frecuencia de complicaciones atribuidas a IET (11,8%) se encuentra por debajo del rango publicado, lo que puede explicarse por los diferentes criterios para definir las complicaciones; la mayoría de los estudios

reportan complicaciones inmediatas y mediatas (incluyen lesiones por intubación prolongada, ventilación mecánica y también complicaciones infecciosas), en nuestro estudio sólo se incluyeron las complicaciones inmediatas y no fueron calificadas como complicaciones los problemas de mal posición del tubo ET que fueron corregidos durante el procedimiento y que no se asociaron a descenso importante de la saturación de oxígeno o bradicardia.

Otro factor que puede influir en los reportes de complicaciones es el método de detección, siendo menor en los estudios basados en los reportes del operador que fue la metodología usada en este estudio. Kerrey B, *et al.*⁽²²⁾ reportan un sesgo en el reconocimiento de complicaciones con la IET cuando los médicos realizan el informe escrito de la intubación en la historia clínica; revisaron los videos de 114 IET en una sala de emergencias, y aunque el 52% fueron intubados al primer intento, el 61% presentaron eventos adversos durante la IET, la desaturación se observó en el 33% de los casos.

En esta investigación, cinco de las ocho complicaciones que siguieron a la IET fueron graves (62,5%), lo que corresponde al 7,3% del total de intubaciones, esta frecuencia es menor a la reportada por Moreno *et al.*⁽³⁾, (22%) y Orłowski *et al.*⁽⁷⁾, (21%). Nishisaki *et al.*⁽²³⁾ informaron una frecuencia de complicaciones graves similar a la de este estudio, dichos autores realizaron un estudio prospectivo en 15 UCIs pediátricas de América del Norte, con 1.715 IET, reportando tasas de

complicaciones graves y complicaciones en general de 6 % y 20%, respectivamente.

La gran mayoría de las IET de esta serie fueron realizadas por médicos residentes del postgrado de pediatría (90 %), esta condición no se relacionó con la frecuencia de complicaciones; Chavarrias-Islas R, et al. ⁽²⁾ encontraron que el 52% de las intubaciones fueron realizadas por residentes de primer año y en ese grupo fueron más frecuentes las complicaciones. La ausencia de relación con la frecuencia de complicaciones, se debe a que en el presente estudio el 98% de los operadores eran residentes de mayor rango (II y III año).

Jaber et al. ⁽²⁴⁾, en su estudio donde el 59% de las intubaciones fueron realizadas por médicos residentes, identificaron como factor de protección para la aparición de complicaciones, que la IET realizada por un médico de menor rango sea supervisada por otro de mayor nivel (dos operadores). En las IET incluidas en este estudio, hubo la presencia de un médico monitor en el 76,5% de los casos, sin embargo la presencia de esta supervisión no tuvo un efecto protector para la frecuencia de complicaciones ($p=0,39$). Esta discrepancia con la literatura podría atribuirse a que la presencia del médico monitor fue más frecuente en aquellas intubaciones que suponían un mayor riesgo de eventos adversos.

Hyuk J, et al. ⁽²⁵⁾, en un estudio multicéntrico, realizado durante cinco años, encontraron menor frecuencia de eventos adversos cuando la intubación fue lograda en el primer intento (5,8% Vs 11% con más de un intento); además los

médicos especialistas en medicina de emergencia tuvieron mayor porcentaje de éxito en el primer intento de IET (74,4%) que la tasa de éxito del grupo total (67.6%). La tasa de éxito al primer intento en el presente estudio, fue del (46%), no hubo diferencias en el porcentaje de complicaciones con el éxito en el primer intento y con nuevos intentos.

Del grupo de variables incluidas en el análisis bivariado con la presencia de complicaciones, solo el PRIMIS fue diferente para ambos grupos, siendo menor en los pacientes con IET no complicadas ($p=0,001$); recordemos que el PRIMIS se mide en las primeras 24 horas del ingreso, aquellos pacientes que se deterioraron y fueron intubados luego de este período, tendrían un PRIMIS menor al ingreso que los pacientes que fueron intubados en las primeras 24 horas; sin embargo no se incluyó el día de la intubación para el análisis.

Existen métodos considerados actualmente el estándar de oro para facilitar la realización de procedimientos invasivos en el paciente críticamente enfermo y disminuir las complicaciones secundarias a estos procedimientos. Las guías NICE ⁽²⁶⁾ recomiendan el uso del ultrasonido para guiar la inserción de un CVC, tanto en condiciones electivas como emergencias, ya que ha demostrado reducir complicaciones tales como la punción arterial, los intentos múltiples de canulación y el neumotórax, respecto a la inserción a ciegas de las venas centrales.

De acuerdo a las guías del American College of Emergency Physicians (ACEP) 2009 ⁽²⁷⁾, el método más preciso y aceptado para evaluar la posición adecuada del tubo endotraqueal, es la medición por capnometría de la PCO_2 durante la expiración. Sin embargo, el estándar de oro para disminuir la frecuencia de complicaciones es la aplicación de los siete pasos de la secuencia de intubación rápida: planificación y preparación, preoxigenación, pretratamiento, sedación con relajación muscular, protección y posición del paciente, comprobación del tubo endotraqueal y manejo postintubación ⁽²⁸⁾.

En las áreas pediátricas incluidas en el estudio no se dispone habitualmente del apoyo con ultrasonido para la inserción de vías centrales; tampoco de capnometría para guiar la disposición del tubo endotraqueal y la secuencia de intubación rápida no se aplica en forma protocolizada. La comprobación de la posición del tubo endotraqueal y la presencia de complicaciones se evaluó con métodos clínicos exclusivamente en el 87% de los casos. Aunque la radiología de tórax se practicó inmediatamente postintubación en escasos nueve casos, detectó cuatro complicaciones, dos de las cuales eran graves (neumotórax que requirieron drenaje), con un rendimiento para los Rx del 44%, además estas complicaciones no habían sido sospechadas por clínica.

La mortalidad en los pacientes con intubaciones complicadas fue mayor que en los otros pacientes, pero la diferencia no fue estadísticamente significativa. Al

comparar la mortalidad de ambos grupos con la mortalidad esperada (calculada con PRISM), se evidencia que la razón estandarizada de mortalidad (mortalidad observada/esperada) fue mucho mayor en los casos con complicaciones secundarias a la IET (5,8 vs 2,26), lo que sugiere que la complicación pudo contribuir a un incremento significativo de la mortalidad. En el caso de las cateterizaciones venosas centrales, no se evidenciaron diferencias importantes en la mortalidad o en la razón estandarizada de mortalidad entre procedimientos complicados y no complicados.

www.bdigital.ula.ve

CONCLUSIONES

1. La intubación endotraqueal es un procedimiento necesario para salvar vidas en casos de insuficiencia respiratoria y reanimación cardiopulmonar, su ejecución en el IAHULA es generalmente practicada por los residentes de postgrado de pediatría y la frecuencia de complicaciones atribuidas a la IET es relativamente baja (11,8%). Una proporción no despreciable de las mismas, deriva en eventos adversos que ponen en riesgo la vida del paciente si no son detectadas y corregidas en forma inmediata.
2. La cateterización de vías centrales en pacientes críticamente enfermos que ingresan a la institución es del 19%, con una tasa de complicaciones inmediatas del 19,8%; observando mayor frecuencia de complicaciones en las punciones venosas realizadas por los residentes menos experimentados.
3. La frecuencia de complicaciones en los dos procedimientos incluidos en este análisis puede haber sido sesgada por el método utilizado para la recolección de la información, donde el mismo personal que participó en el procedimiento está a cargo de llenar el formulario de registro. La percepción del médico ejecutor también pudo haber influido para que algunas manifestaciones clínicas leves hayan sido obviadas como signos de eventos adversos durante el procedimiento.

4. Los dos procedimientos aunque son medidas de soporte avanzado de vida, con frecuencia son realizados en forma tardía en la UCEP y la UCIP; este retraso se explica por la falta de disponibilidad del personal entrenado para la inserción de CVC y por la ausencia de materiales adecuados a la edad del paciente en el caso de las IETs.

www.bdigital.ula.ve

RECOMENDACIONES

1. La realización de procedimientos invasivos debe ser incluida en el programa docente del primer año de postgrado de Puericultura y Pediatría, Cirugía pediátrica y Medicina Crítica Pediátrica, ya que a partir del segundo año de postgrado son el personal a cargo de la mayoría de los procedimientos invasivos en niños gravemente enfermos. Esta formación debe iniciarse con prácticas en maniquís o animales de bioterio, así como mantener el entrenamiento constante para evitar la pérdida de destrezas previamente adquiridas.
2. Se recomienda la incorporación de mayor cantidad de personal de salud a la hora de instaurar medidas de resucitación en pacientes gravemente enfermos; la presencia de personal de mayor experiencia que cumpla la función de monitor, además de llevar el registro y evaluación continua de la efectividad y del tiempo consumido en cada medida diagnóstica y terapéutica iniciada.
3. Poner en práctica los protocolos establecidos para mejorar el rendimiento en la realización de procedimientos invasivos en la UCEP y UCIP como es la secuencia de intubación rápida y mejorar la disponibilidad de los métodos estándar para la realización y evaluación de los procedimientos invasivos, como son la capnometría y medicación (sedantes y relajantes) para la iET, y el ultrasonido para la inserción de CVCs.

BIBLIOGRAFIA

1. Richard B, Robert K, Hal J. editores. Nelson tratado de pediatría. Vol 1. 17^a ed. España: Elsevier; 2004.
2. Chavarrias R, Robles L, Castellanos J, Rocha J. Complicaciones agudas por intubación orotraqueal en un servicio de urgencias. Medigraph. 2012; 4(1): 20-25.
3. Moreno R, Caprotta G, Jaén R, Araguas J, Pacheco P, Chede C. Intubación endotraqueal: complicaciones inmediatas en dos unidades de cuidados intensivos pediátricos. Arch Argent Pediatr. 2006;104(1): 15-22.
4. Nakayama D, Gardner M, Rowe M. Emergency endotracheal intubation in pediatric trauma. Ann Surg.1990;(211):218-223.
5. Easley R, Segeleon J, Haun S, et al. Prospectiv study of airway management of children requiring endotracheal intubation before admission to a pediatric intensive care unit. Crit Care Med. 2000; 28(6):2058-2063.
6. Torres G, Schnitzler E, Pérez A et al. Intubación endotraqueal en una unidad de cuidados intensivos. Incidencia de complicaciones. Tercer Congreso Latinoamericano de Emergencias y Cuidados Intensivos Pediátricos, Sociedad Latinoamericana de Cuidados Intensivos Pediátricos. Septiembre de 1997. Viña del Mar, Chile, 73.
7. Orłowski J, Ellis N, Amin N, et al. Complications of airway intrusion in 100 consecutive cases in pediatric ICU. Crit Care Med. 1980; 8(6):324-331.

8. Rivera R, Tibballs J. Complications of endotracheal intubation and mechanical ventilation in infants and children. *Crit Care Med* 1992; 20(2):193-199.
9. Marino P. editors. *The uci book Vol 1. 3^a ed.* USA: Willians & Wilkins; 1998.
10. Nishisaki A, Nadkarni V, Berg R. Yearbook of intensive care and emergency medicine springer. 2009 8: 322 – 330.
11. O'Donnell C, Kamlib C, Davis P. Endotracheal intubation attempts during neonatal resuscitation: success rates, duration and adverse effects. *Pediatrics*. 2006; (117): 6-21
12. Kaplan J, Brill R. Vascular access 5 disponible en: Wheeler D, Vong H, Shanley T. *Resucitacion and estabilizacion the critically ill child.* Springer 2009: 67–88.
13. Rivas R. Complicaciones mecánicas de accesos venosos centrales. *Rev. Med Clin*. 2011; 22(3): 350-360.
14. Ramirez S, Perez V, Rivera R, Baltodano A. Complicaciones de los Catéteres Centrales en una Unidad de Cuidados Intensivos Pediátrica: Estudio prospectivo, abierto, no randomizado. *Acta Pediátrica Costarricense*. 1998; 12: 73-77.
15. Álvarez M, Andrade, Vázquez I, Medina Z, Valdivia I. Complicaciones relacionadas con catéter intravascular en niños ingresados en cuidados intensivos. *Rev Cubana Pediatr*. 1998; 70(1):38-42.
16. McAllister J, Gnauck K. Rapid sequence intubation of the pediatric patient. *Fundamentals of practice. Pediatr Clin North Am* 1999; 46(6): 1249-1284

17. Mittiga M, Geis G, Kerrey B, Rinderknecht A. The Spectrum and frequency of critical procedures performed in a pediatric emergency department: Implications of a provider-level view. *Ann Emerg Med.* 2013; 61 (3):263-270
18. Casado-Flores J, Valdivielso-Serna A, Perez-Jurado L, et al. Subclavian vein catheterization in critically ill children: analysis of 322 cannulations. *Intensive Care Med.* 1991; 17:350–4.
19. Casado-Flores J, Barja J, Martino R, et al. Complications of central venous catheterization in critically ill children. *Pediatr Crit Care Med.* 2001; 2: 57-6.
20. Miguelena D, Pardo R y Morón L. Complicaciones relacionadas con catéteres venosos centrales en niños críticamente enfermos. *Rev Salud Pública* 2013; 15 (6): 916-928.
21. Bayer O, Schummer C, Richter K, Fröber R, Schummer W. Implication of the anatomy of the pericardial reflection on positioning of central venous catheters *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2006;20(6):777-80.
22. Kerrey B, Rinderknecht A, Geis G, Nigrovic L, Mittiga M. Rapid sequence intubation for pediatric emergency patients: Higher frequency of failed attempts and adverse effects found by video review. *Ann Emerg Med* 2012; 60 (3):251-259.

23. Nishisaki A, Ferry S. National emergency airway registry for children: landscape of tracheal intubation in the 15 PICUs. *Pediatrics Critical Care*. 2013; 41(3): 874-885
24. Jaber S, Jibba A, Jean L, Charles A, Robert C, Liliane L et al. Clinical practice and risk factors for immediate complications of endotracheal intubation in the intensive care unit: A prospective, multiple-center study. *Critical Care Medicine*. 2006; (34): 2355-61.
25. Hyuk J, Sang M, Ji H, Euichung K. The factors associated with successful paediatric endotracheal intubation on the first attempt in emergency departments: A 13-emergency department registry study. *Resuscitación* 83; (2012): 1363– 1368.
26. Nayeemuddin M, Pherwani A, Asquith J. Imaging and management of complications of central venous catheters. *Clinical Radiology*. 2013; (68): 529 – 544
27. *American College of Emergency Physicians*. Verification of Endotracheal Tube Placement. Disponible en www.acep.org. [ACEP Policy Statements](#)
28. Palencia E, Borrallo J, Pardo C. Intubación del enfermo crítico. *Med Intensiva*. 2008;(Supl. 1):3-11.

**DEPARTAMENTO DE PUERICULTURA Y PEDIATRÍA
TRABAJO ESPECIAL DE GRADO**

Tutores: Nilce Salgar, Mary Carmen Morales, Akbar Fuenmayor

A. IDENTIFICACIÓN			
FICHA #:	HISTORIA CLÍNICA N°:		
APELLIDOS Y NOMBRES:			
EDAD(En meses en < de 2 años)	SEXO:	PESO (Kg):	
C. DIAS DE EVOLUCIÓN DE LA ENFERMEDAD ACTUAL			
EN EL DOMICILIO			
EN OTRO HOSPITAL		CUAL:	
EN OTRA ÁREA DEL IAHULA		CUAL:	

B. CRONOLOGÍA	FECHA
INGRESO AL IAHULA	
INGRESO A UCEP	
INGRESO A UCI	
FECHA DE EGRESO DE UCI O UCEP	
DIAS DE HOSPITAL. UCEP+UCI	
FECHA DE EGRESO DEL IAHULA	
TOTAL DIAS DE HOSPITALIZACIÓN.	

D. DIAGNÓSTICOS	
DIAGNÓSTICOS FISIOPATOLÓGICOS (DISFUNCIÓN ORGÁNICA)	
DX ANATÓMICO	
DX ETIOLÓGICO	
DX ASOCIADOS (COMORBILIDAD)	

E. GRAVEDAD DE LA ENFERMEDAD AL INGRESO Y PRIMERAS 24 HORAS			
PRIMS		PEOR CONDICIÓN DE LAS PUPILAS EN LAS 24 HORAS	
GLASGOW		RELACIÓN P/F (PaO2/ FIO2)	
CATECOLAMINAS:	CUAL: _____ DOSIS: _____ mcg/k/min	PRESIÓN ARTERIAL DE CO2	
PRESIÓN ARTERIAL SISTÓLICA (MÁS BAJA EN LAS 24 HORAS)		TIEMPOS DE COAGULACIÓN:	Paciente control TP TPT
PRESIÓN ARTERIAL DIASTÓLICA (LA MÁS ALTA EN 24 HORAS)		BILIRRUBINA TOTAL	
FRECUENCIA CARDÍACA (MÁS ALTA Y MÁS BAJA)		POTASIO SÉRICO (PEOR VALOR, BAJO O ALTO)	
FRECUENCIA RESPIRATORIA (MÁS ALTA)		CALCIO SÉRICO	
BAJO VENTILACIÓN MECÁNICA: SI: _____ NO: _____	INICIA: _____ CULMINA: _____	GLICEMIA (PEOR VALOR)	
		BICARBONATO (LÍMITES INF Y SUP)	

F. CATEGORÍA DIAGNÓSTICA	
MÉDICA	
QUIRÚRGICA	
TRAUMA	
OBSTÉTRICA	
TIPO DE CIRUGÍA	
ELECT	URG
SERV. QUIRÚRGICO	

G. PRESENCIA DE INFECCIÓN AL INGRESO Y DURANTE HOSPITALIZACIÓN									
AL INGRESO					DURANTE LA HOSPITALIZACIÓN UCI				
FOCO:					FOCO INFECCIOSO:				
ADQUIRIDA:	Comunidad	Otro hospital	IAHULA, AREA						
ETAPA DE SRIS/ SEPSIS	SIN SRIS	CON SRIS	SEPSIS	SEPSIS SEVERA	ETAPA DE SRIS/ SEPSIS	SIN SRIS	CON SRIS	SEPSIS	SEPSIS SEVERA
	SHOCK REFRACT A LÍQUIDOS	SHOCK REFRACT A VASOACTIVO	SDMO	N°: ÓRGANOS DISFUNC.		SHOCK REFRACT. A LÍQUIDOS	SHOCK REFRACT. A VASOACTIVO	SDMO	N° ÓRG. DISFUN
CUENTA BLANCA	NEUT %	EOS %	PLQ	PLQ (3ER DÍA)	CUENTA BLANCA	NEUT %	EOS %	PLQ	PLQ (3ER DÍA)

H.- RESULTADO DE LA HOSPITALIZACIÓN (AL EGRESO DE UCEP O UCI):			
VIVO SIN CUIDADOS ESPECIALES		VIVO SIN CUIDADOS ESPECIALES	
VIVO CON SECUELAS SEVERAS		VIVO CON SECUELAS SEVERAS	
MUERTO		MUERTO	
CAUSA DE LA MUERTE			
SHOCK	INSUFICIENCIA RESPIRATORIA	ARRITMIA	FALLA MULTIORGÁNICA
			MUERTE ENCEFÁLICA
OTRA, ESPECIFIQUE:			
MÉDICO RESIDENTE:			

DEPARTAMENTO DE PUERICULTURA Y PEDIATRÍA
 TRABAJO ESPECIAL DE GRADO
 Tutores: Nilce Salgar, Mary Carmen Morales, Akbar Fuenmayor
RECORD DE PROCEDIMIENTOS INVASIVOS

PACIENTE _____ HC: _____ FICHA N°: _____

COLOCACIÓN DE CATÉTER CENTRAL			
FECHA: _____		SALA HOSPITALARIA: _____	
		NOMBRE DEL MÉDICO _____	
INDICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO	PERSONAL A CARGO DEL PROCEDIMIENTO	CONTROL DEL TIEMPO	CAUSA DEL RETRASO
SHOCK: _____ MONITOREO: _____ ADMINISTRAR _____ TRATAMIENTO: _____ OTRA: _____	CIRUGÍA/ PEDIATRÍA/ UCI OTRO _____ GRADO DE INSTRUCCIÓN: -RESIDENTE: ____ AÑO ____ Monitor: SI / NO -ESPECIALISTA _____	TIEMPO DECISIÓN-INICIO: HORA DE LA DECISIÓN O INDICACIÓN DE VÍA CENTRAL: _____ HORA DE INICIO: _____ TIEMPO DEL PROCEDIMIENTO PER SE: HORA DE FINALIZACIÓN _____	-NO DISPONIBILIDAD DE PERSONAL _____ CUAL: _____ -NO DISPONIBILIDAD DE MATERIALES _____ CUAL: _____ -DIFICULTADES TÉCNICAS _____ -OTRA _____
PROCEDIMIENTO LOGRADO	COMPROBACIÓN DE POSICIONAMIENTO Y FUNCIÓN DEL CATÉTER	PRESENCIA DE COMPLICACIONES:	DX DE LA COMPLICACIÓN
SI ____ NO ____ SITIO ANATÓMICO DE COLOCACIÓN _____ _____ _____ Nº DE INTENTOS: 1 / 2 / 3 / 4 O MÁS	POR ASPIRACIÓN DE SANGRE _____ POR XIFONAJE _____ POR RX _____ PVC INICIAL _____ HORA DE MEDICIÓN DE LA PVC _____	SI ____ NO ____ SIGNO-SÍNTOMA QUE INDUCE LA SOSPECHA DE COMPLICACIÓN: • SHOCK _____ • DIFICULTAD RESP _____ • ENFISEMA SUBCUTÁN. _____ • AUMENTO PRES. PICO _____ • DETERIORO NEUROLG. _____ • HALLAZGO RADIOLÓG. _____ • OTRO: _____	_____ _____ _____ _____ _____
INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL			
FECHA: _____		SALA HOSPITALARIA: _____	
		NOMBRE DEL MÉDICO _____	
INDICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO	PERSONAL A CARGO DEL PROCEDIMIENTO	CONTROL DEL TIEMPO	CAUSA DEL RETRASO
SHOCK: _____ INSUF. RESP.: _____ DEPRES RESP.: _____ DETERIORO NEUROLÓGICO: _____ OTRA: _____	CIRUGÍA/ PEDIATRÍA/ UCI OTRO _____ GRADO DE INSTRUCCIÓN: -RESIDENTE: ____ DE ____ AÑO ____ Monitor: SI / NO -ESPECIALISTA _____	TIEMPO DECISIÓN-INICIO: HORA DE LA DECISIÓN O INDICACIÓN DE TET: _____ HORA DE INICIO: _____ TIEMPO DEL PROCEDIMIENTO PER SE: HORA DE FINALIZACIÓN _____	-NO DISPONIBILIDAD DE PERSONAL _____ CUAL: _____ -NO DISPONIBILIDAD DE MATERIALES _____ CUAL: _____ -DIFICULTADES TÉCNICAS _____ -OTRA _____
PROCEDIMIENTO LOGRADO	COMPROBACIÓN DE POSICIONAMIENTO Y FUNCIÓN DEL CATÉTER	PRESENCIA DE COMPLICACIONES:	DX DE LA COMPLICACIÓN
SI ____ NO ____ LOGRADO POR EL INSTRUMENTADOR INICIAL: SI / NO QUIÉN: R2 /R3 /ESPECIALISTA OTRO _____ 9.Nº DE INTENTOS: 1 / 2 / 3 / 4 O MÁS	MEJORA DEL PACIENTE_ COLUMNA DE AIRE POR AUSCULTACIÓN _____ POR RX _____ SAT.O2 POST INTUBACIÓN _____	SI ____ NO ____ SIGNO-SÍNTOMA QUE INDUCE LA SOSPECHA DE COMPLICACIÓN: • SHOCK _____ • DIFICULTAD RESP _____ • ENFISEMA SUBCUTÁN. _____ • AUMENTO PRES. PICO _____ • DETERIORO NEUROLG. _____ • HALLAZGO RADIOLÓG. _____ • OTRO: _____	14. DX DE LA COMPLICACIÓN _____ _____ _____ _____ _____

COLOCACIÓN DE VÍA INTRAÓSEA (VIO)

FECHA: _____ SALA HOSPITALARIA: _____ UCEP _____ UCIP _____				
IDENTIFICACIÓN DEL PACIENTE				
NOMBRE _____ EDAD _____ HC _____				
1. INDICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO:	SHOCK _____	RCP _____	ADMINISTRACIÓN DE TRATAMIENTO _____	OTRA _____
2. CONTROL DEL TIEMPO	HORA DE LA DECISIÓN O INDICACIÓN: _____	HORA DE INICIO _____	HORA DE FINALIZACIÓN _____	TIEMPO TOTAL _____
3. CAUSA DEL RETRASO (SI 2 SUPERA LOS 5 MIN)	REANIMADOR INICIAL NO ENTRENADO EN VIO _____	NO DISPONIBILIDAD DE MATERIALES CUAL: _____	DIFICULTADES TÉCNICAS _____	MARQUE EL GRADO DE DIFICULTAD. 0 / 1 / 2 / 3
4. PROCEDIMIENTO	Nº DE INTENTOS: 1 / 2 / 3 / 4 O MÁS	LOGRADO: SI _____ NO _____	PASAN LOS FLÚIDOS FACILMENTE: SI _____ NO _____	OBSERVÓ COMPLICACIONES: SI _____ NO _____
5. RESULTADO DEL PROCEDIMIENTO VIO	MARQUE EL GRADO DE UTILIDAD EN ESTE CASO 0 / 1 / 2 / 3	TOTAL DE FLUIDOS ADMINISTRADOS POR LA VIO _____	ACCESO VENOSO LOGRADO LUEGO DE VIO: PERIFÉRICA _____ CENTRAL _____ OTRA VIO _____	TIEMPO TOTAL EN QUE LA VIO FUE EL ÚNICO ACCESO VENOSO FUNCIONANTE _____
IDENTIFICACIÓN DEL MÉDICO QUE REALIZÓ EL PROCEDIMIENTO:				
NOMBRE: _____				
SERVICIO: PEDIATRÍA _____ UCI _____, RESIDENTE: I II III AÑO, ESPECIALISTA: _____				
CONTÓ CON MONITOR: SI _____ NO _____, NOMBRE: _____				
DESCRIBA LAS OBSERVACIONES QUE CONSIDERE PERTINENTES				
IDENTIFICACIÓN DEL MÉDICO QUE RECOGE LA INFORMACIÓN:				
NOMBRE: _____				
RESIDENTE: I II III AÑO, ESPECIALISTA _____ SERVICIO: PEDIATRÍA _____ UCI _____				