



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA



TESIS DE INVESTIGACION

RELACION ENTRE LA SATURACION DE OXIGENO Y LOS
SIGNOS CLINICOS DE DIFICULTAD RESPIRATORIA EN
NIÑOS MENORES DE CINCO AÑOS DEL HOSPITAL ANTONIO
LORENA DEL CUSCO 2019-2020

Presentado por los bachilleres:

Cuentas Zapata, David Martin

Fernández Calle, Sergio Daniel

Para optar al Título Profesional de

Médico Cirujano

Asesor: Ronny Breibat Timpo

CUSCO – PERU

2020



AGRADECIMIENTO

Por haber podido concluir este trabajo agradecemos a Dios que a su manera nos muestra que si bien el camino es muy duro siempre hay razones para seguir, a nuestros padres y familia que son la fuente inagotable de energía que necesitamos cada tiempo para continuar, a nuestros queridos amigos o mejor dicho la familia que escogimos por darnos la gran oportunidad de realizar este viaje juntos y aprender que caer es parte del aprendizaje pero es más fácil levantarnos juntos, a nuestro asesor por enseñarnos que educar es cosa del corazón y que se puede cambiar la forma de ver y hacer las cosas basta con convencernos primero nosotros.

Pese a la diferencia de opiniones que tuvimos durante la elaboración de este trabajo al final de todo podemos coincidir que nada ha sido fácil durante todos estos años para ninguno de los dos, pero el hecho de hacer este trabajo juntos nos demuestra una vez más que siempre hay algo por que seguir, que existe una inspiración que está a nuestro alcance día a día, noche a noche.



DEDICATORIA

A mis papas y familia quienes me apoyaron en el trayecto de mi formación profesional, por su amor, trabajo, paciencia y comprensión, quienes siempre inyectaron ATP a mis células. A Violet por ser el otolito que no me dejó caer en esta recta final y a Gianni por su amistad que le quito el estrés a estos años universitarios.

David.

A mi madre, por demostrarme innumerables veces que pese a todo lo malo si se puede seguir adelante, por creer tanto en mi incluso más que yo, estoy convencido que si llegué hasta este punto es por ella y a ella le debo todo.

A mi hermano Kevin que ahora es mi fuente de inspiración inagotable, créeme que me sigo esforzando todos los días para que desde donde estés te sientas orgulloso de mi, espero que lleguen todas las noches para ver si por casualidad podemos juntarnos en el espacio...

Sergio.



DICTAMINANTES:

MED. Pediatra Carolina Yony Letona Castillo

MED. Pediatra Dennis Edward Mujica Nuñez

REPLICANTES

MG. MED Lorenzo Carlos Concha Rendón

MED. Rocío del Carmen Chávez Gonzales

ASESOR

MED. Ronny Breibat Timpo



Contenido

INTRODUCCION.....	i
RESUMEN	ii
CAPITULO I.....	1
1.1. FUNDAMENTACION DEL PROBLEMA	1
1.2. ANTECEDENTES TEORICOS.....	2
1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	10
1.3.1. GENERAL.....	10
1.3.2 ESPECIFICOS.....	10
1.4. OBJETIVOS.....	11
1.4.1. GENERAL.....	11
1.4.2. ESPECÍFICOS.....	11
1.5. JUSTIFICACIÓN.....	12
1.6. LIMITACIONES DEL ESTUDIO	13
1.7. ASPECTOS ETICOS	13
CAPITULO II.....	14
2.1 MARCO TEORICO.....	14
2.2 DEFINICION DE TERMINOS.....	27
2.3 HIPOTESIS	28
2.4 VARIABLES.....	29
2.5 OPERACIONALIZACION DE VARIABLES.....	30
CAPITULO III DISEÑO METODOLOGICO.....	34
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	34
3.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	34
3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA	34
3.3.1 DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN.....	34
3.3.2 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN	34
3.3.3 MUESTRA.....	35
3.4 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS	35
CAPITULO IV	37
4.1 RESULTADOS Y DISCUSION	37
4.2 CONCLUSIONES.....	51
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	53



ANEXOS..... 58

ANEXO N° 01: FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

ANEXO N° 02: AUTORIZACION DE PROYECTO DE TESIS

RELACION DE TABLAS:

TABLA N° 01: CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA MUESTRA.....37

TABLA N° 02: SIGNOS VITALES SEGÚN GRUPO ETARIO.....38

TABLA N° 03: SIGNOS CLINICOS DE DIFICULTAD RESPIRATORIA
SEGÚN GRUPO ETARIO.....39

TABLA N° 04: FRECUENCIA RESPIRATORIA Y SIGNOS
CLÍNICOS DE DIFICULTAD RESPIRATORIA SEGÚN GRUPO ETARIO.....41

TABLA N° 05: SATURACIÓN DE OXÍGENO Y SIGNOS
CLÍNICOS DE DIFICULTAD RESPIRATORIA SEGÚN GRUPO ETARIO... ..44

RELACION DE DIAGRAMAS Y GRAFICOS

TABLA N° 06: CORRELACIÓN: RHO DE SPEARMAN
EN NIÑOS MENORES DE 01 AÑO.....47

GRAFICO N°01: DIAGRAMA DE DISPERSIÓN ENTRE LA SATURACIÓN
DE OXÍGENO Y FRECUENCIA RESPIRATORIA.....48

TABLA N° 07: CORRELACIÓN: RHO DE SPEARMAN EN NIÑOS DE 1 A 2
AÑOS.....48

GRAFICO N°02: DIAGRAMA DE DISPERSIÓN ENTRE LA SATURACIÓN
DE OXÍGENO Y FRECUENCIA RESPIRATORIA.....49

TABLA N° 08: CORRELACIÓN: RHO DE SPEARMAN EN NIÑOS DE 3 A 4
AÑOS.....49

GRAFICO N°03: DIAGRAMA DE DISPERSIÓN ENTRE LA SATURACIÓN
DE OXÍGENO Y FRECUENCIA RESPIRATORIA50



INTRODUCCION

Durante años, las enfermedades respiratorias se encuentran entre las principales causas de mortalidad y discapacidad en niños menores de cinco años. Según la OMS se estima que las infecciones respiratorias causan casi cuatro millones de muertes al año y afecta en mayor parte a niños menores de cinco años.

La saturación es un signo mediante el cual podemos evaluar los niveles de oxígeno en sangre arterial, como herramienta nos brinda innumerables ventajas para la toma de decisiones clínicas y conductas terapéuticas. En nuestro sistema de salud es de gran utilidad debido a su característica no invasiva y de fácil acceso.

De este modo la presente investigación quiere lograr encontrar hasta qué punto la clínica de dificultad respiratoria tiene relación con los niveles de saturación y sirva de apoyo para poder tomar decisiones como hospitalización del paciente o necesidad de oxígeno.

La presente investigación cuenta con la siguiente estructura

El capítulo I hace referencia al problema de investigación, la fundamentación del problema, los antecedentes teóricos, y los objetivos

El capítulo II abarca el marco teórico conceptual, definición de términos básicos a través de los descriptores MeSH y Descriptores de Ciencias de la Salud, con definición de variables y su posterior operacionalización.

El capítulo III revisa los métodos de investigación para la aplicación del proyecto como el diseño, la población y muestra, las técnicas e instrumentos y el plan de análisis de datos.

Por último, en el capítulo IV se presentan los resultados que son comparados con los antecedentes y revisiones bibliográficas y finalmente se dan a conocer las conclusiones y algunas sugerencias.

**RESUMEN****“Relación entre la saturación de oxígeno y los signos clínicos de dificultad respiratoria en niños menores de cinco años del Hospital Antonio Lorena del cusco 2019-2020”****Cuentas D., Fernández S., Breibat R.**

INTRODUCCION: Las enfermedades respiratorias se encuentran entre las principales causas de mortalidad y discapacidad en niños menores de cinco años. La pulsioximetría es una ayuda como herramienta para la toma de decisiones clínicas y conducta terapéutica.

MATERIALES Y METODOS: El presente estudio es de tipo descriptivo, analítico de carácter retrospectivo transversal y correlacional. La población en estudio comprendió a los niños menores de cinco años que acudieron al servicio de emergencia del Hospital Antonio Lorena con signos clínicos de dificultad respiratoria, para su elaboración se recolectó la información registrada en las fichas de historia clínica del servicio de emergencia pediátrica del Hospital Antonio Lorena del Cusco durante el periodo 2019 – 2020, para el análisis de datos se utilizó la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, prueba de correlación: Rho de Spearman, curvas ROC, valores de sensibilidad, especificidad, VPP y VPN. Para el análisis estadístico se utilizó el programa IBM SPSS statistics versión 24.0 que permitió obtener los resultados y conclusiones

RESULTADOS: Se observa que del total de población 220 niños que eran menores a 5 años, el 50% fueron de sexo femenino y 50% masculino. Fueron asociados en grupos etarios: 64 niños menores a un año que equivalen a 29.1%, 77 niños de 1 a 2 años que reflejan el 35% y 79 niños de 3 a 4 años siendo el 35.9% que a la vez fue el grupo que presentó dificultad respiratoria en mayor porcentaje. En los pacientes de 1 a 2 años la letargia inicia con una saturación de oxígeno 86%, posee una sensibilidad del 100% y especificidad del 85.2% y cuenta con un área bajo la curva de 0.931 se puede considerar como un test de buena capacidad discriminativa. Para la manifestación de retracción generalizada existe el punto de corte de 82% de saturación de oxígeno en los niños de 1



a 2 años, este punto posee una sensibilidad de 100% y una especificidad del 90.5% con un área bajo la curva de 0.982 que indica una buena capacidad discriminativa.

CONCLUSIONES: En los tres grupos etarios en cuanto a la capacidad discriminativa de la frecuencia respiratoria y la saturación de oxígeno los signos de estado letárgico y reacción generalizada fueron los que mayor sensibilidad y especificidad presentaron por lo que tendrían la posibilidad de servir como predictores de hipoxemia. El aleteo nasal se considera un buen predictor para saturaciones iguales o menores de 87% en el grupo etario de 1 a 2 años. La relación entre saturación de oxígeno y frecuencia cardiaca muestra una relación baja en los tres grupos etarios según el coeficiente de RHO de Spearman, con lo que concluimos que no debemos inferir los valores de saturación de oxígeno con solo valorar la frecuencia respiratoria y viceversa.

PALABRAS CLAVES: Saturación de oxígeno, dificultad respiratoria, signos clínicos, niños.



ABSTRACT

"Relationship between oxygen saturation and clinical signs of respiratory distress in children under five years of age at Hospital Antonio Lorena del Cusco 2019-2020"

Cuentas D., Fernández S., Breibat R.

BACKGROUND: Respiratory diseases are among the main causes of mortality in children under the age of five. Pulse oximetry is an aid as a tool for decision-making and therapeutic behaviors.

MATERIALS AND METHODS: This study is descriptive, analytical, cross-sectional and correlational, the study population included children under five years of age who attended the emergency service of Hospital Antonio Lorena with clinical signs of respiratory distress. The information recorded in the clinical history files of the pediatric emergency service of the Hospital Antonio Lorena del Cusco during the period 2019-2020, for the data analysis, the Kolmogorov-Smirnov normality test, correlation test: Rho de Spearman, ROC curves, Sensitivity, Specificity, PPV and VPN values. For statistical analysis, the IBM SPSS statistics version 24.0 program was used, which allowed obtaining the results and conclusions.

RESULTS: It is observed that of the total population of 220 children who were under 5 years old, 50% were female and 50% male. The following were associated in age groups: 64 children under one year of age, equivalent to 29.1%, 77 children from 1 to 2 years of age, reflecting 35%, and 79 children of 3 to 4 years of age, 35.9% being the group that presented respiratory difficulty in a higher percentage. In patients from 1 to 2 years old, it is evident that lethargy begins with an oxygen saturation of 86%, has a sensitivity of 100% and specificity of 85.2%, and has an area under the curve of 0.931. It can be considered as a good capacity test. discriminatory. For the generalized retraction manifestation, there is the cutoff point of 82% oxygen saturation in children from 1 to 2 years old, this point has a sensitivity of 100% and a specificity of 90.5.8% with an area under the curve of 0.982 indicating a good discriminatory capacity.



CONCLUSIONS: In the three age groups the signs of lethargic state and generalized reaction were those that presented greater sensitivity and specificity, so they would have the possibility of serving as predictors of hypoxemia. Nasal flutter is considered a good predictor for saturations equal to or less than 87% in the 1 to 2-year age group. Finally, we must not infer the oxygen saturation values just by assessing the respiratory rate and vice versa.

KEY WORDS: Saturation, respiratory distress, clinical signs, children.



CAPITULO I

1.1. FUNDAMENTACION DEL PROBLEMA

En la actualidad se dispone de múltiples parámetros que entregan datos objetivos, los cuales permiten evaluar determinadas intervenciones terapéuticas, establecer diagnósticos, lograr metas y evitar complicaciones ocasionadas por los cambios dinámicos en el paciente.

El manejo de pacientes con dificultad respiratoria nos llevó a la necesidad de buscar herramientas clínicas que colaboren es por eso que se ha diseñado diferentes escalas de puntaje basadas en elementos clínicos simples. Se ha observado en diferentes estudios que la hipoxia es uno de los factores de riesgo más importantes de mortalidad en niños menores de cinco años con infecciones respiratorias, la no presencia de este instrumento es el mayor impedimento para el diagnóstico y manejo temprano. (1)

La evaluación de la saturación arterial de oxígeno por medio de oximetría de pulso es el mejor método en la práctica clínica para valorar hipoxemia. Sin embargo, dada la elevada prevalencia en que se presenta el cuadro de dificultad respiratoria su manejo debe ser asumido habitualmente por el personal de salud responsable del primer nivel de atención, donde esta tecnología puede no estar disponible. Debido a esto, es habitual que se recurra a elementos clínicos que permitan inferir el nivel de saturación de oxígeno (2)

Es por eso necesario conocer cuál es la relación entre las características clínicas de dificultad respiratoria y los niveles de saturación arterial de oxígeno para determinar el valor diagnóstico de los signos clínicos en relación a la variación de la saturación, de no conocer esta relación se podría tanto subestimar como sobrestimar el cuadro clínico del paciente pediátrico que acude al servicio de emergencia.

Como posible solución al problema, nuestra investigación tiene como principal objetivo determinar la sensibilidad y especificidad de la saturación de oxígeno respecto al inicio de los signos clínicos dificultad respiratoria para tener en cuenta como criterio para la ayuda del manejo del paciente pediátrico.



1.2. ANTECEDENTES TEORICOS

Keahey L y Cols (Estados Unidos, 2002) en su estudio “Initial oxygen saturation as a predictor of admission in children presenting to the emergency department with acute asthma” cuyo objetivo principal fue describir la eficacia de la saturación de Oxígeno (SaO₂) para determinar la necesidad de oxígeno y su admisión en el servicio de emergencia para niños que acuden con cuadros agudos de asma. El estudio fue de cohorte prospectivo multicéntrico realizado durante los períodos de octubre de 1997 a diciembre de 1997 y de marzo de 1998 a abril de 1998. Utilizando un protocolo estandarizado, los investigadores en 18 estados de EE. UU. Y 4 provincias canadienses proporcionaron cobertura las 24 horas del día durante una mediana de 2 semanas (rango de 7 a 14 días) para inscribir a todos los niños que presentaban asma aguda. Todos los análisis estadísticos se realizaron con STATA software (versión 6.0, Stata Corporation, College Station, TX). Los datos se presentan como proporciones (con intervalos de confianza del 95% [CIs]), medias (con SD) o medianas (con rangos intercuartiles). En dicho estudio encontramos que de un total de 1.600 niños fueron elegibles para la inscripción. De estos, 1.184 (74%) niños se inscribieron en el estudio actual, y 1.040 (88%) tenían documentación de SaO₂ inicial en el aire de la habitación. Los niños que no se inscribieron no diferían de la población del estudio en términos de edad, sexo o estado del proveedor de atención primaria. El valor medio \pm SD SaO₂ de los niños en esta cohorte en la presentación inicial fue del 95% \pm 4%. En general, 241 de 1.040 (23%) niños ingresaron en el hospital. El valor medio de SaO₂ de los niños ingresados en el hospital fue del 93% \pm 5% frente al 96% \pm 3% entre los niños que no ingresaron. La tasa de admisión disminuyó con el aumento de SaO₂; 73% (30/41) de 302 los niños con un valor de SaO₂ del 88% o menos fueron admitidos frente al 8% (7/88) con un valor de SaO₂ del 100%. Este estudio concluyó que los médicos individuales basaron la necesidad de ingreso hospitalario por razones clínicas. Como tal, fue una decisión subjetiva. No es posible identificar a los niños que ingresaron en el hospital pero que podrían haber sido liberados de forma segura de nuestros datos. Sin embargo, esto imita la vida real en la mayoría de las instituciones. (3)

Boychuk RB y Cols (Estados Unidos, 2006) en su estudio que tiene como título “Correlation of initial emergency department pulse oximetry values in asthma severity classes (steps) with the risk of hospitalization” cuyo objetivo principal era determinar si el



valor predictivo de la oximetría de pulso se ve reforzado por la estratificación de los grupos de clase de gravedad que son definidos por el NIH (Instituto Nacional de Salud) debido a que existen estudios previos que indican que la valoración inicial de la saturación de oxígeno se puede usar como predictor de hospitalización para alcanzar este objetivo se realizó un estudio de cohorte prospectivo multicéntrico a partir de octubre de 2002. Los pacientes se inscribieron por conveniencia si presentaban sibilancias / broncoespasmo en el servicio de urgencias, desde el 2 de octubre de 2002 hasta el 1 de agosto de 2004. Una vez inscritos y un historial completo que se obtuvo de manera estandarizada, registrada en un formulario de datos estandarizado utilizado en los 6 centros. El período de estudio se dividió en 2 fases. Fase 1 (2 de octubre de 2002 al 1 de octubre de 2003) formaron un grupo de estudio de referencia. Durante la fase 2 (del 2 de octubre de 2003 al 1 de agosto de 2004), una intervención activa consistió en proporcionar un video educativo a la mayoría de los participantes mientras estaban en el servicio de urgencias y proporcionar a los pacientes un plan de acción escrito para el asma a casi todos los pacientes que estaban dado de alta del departamento de emergencia. Los datos se registraron en una base de datos estandarizada para sub-análisis secuencial. Como resultados de este estudio se observó que la tasa general de hospitalización fue del 15%. Las tasas de hospitalización en las categorías de niveles de gravedad 1, 2, 3 y 4 fueron 13%, 16%, 13% y 22% ($P = .008$), respectivamente. Las tasas de hospitalización al presentar OSAT (saturación de oxígeno) fueron 98% o más (6%), 95% a 97% (12%), 93% a 94% (28%), 90% a 92% (45%), 85% a 89% (65%) y 80% a 84% (100%). Del 95% al 100% de los valores de OSAT, las tasas de hospitalización son similares entre los grupos de gravedad. En el grupo de OSAT del 93% al 94%, la tasa de hospitalización es del 43% en pacientes de la categoría de nivel 4, en comparación con el 27%, 24% y 13% para las categorías de nivel 1, 2 y 3, respectivamente, pero esta diferencia no fue estadísticamente significativa. Al presentar valores de OSAT de 90% o menos, las tasas de hospitalización son más altas, pero no difieren significativamente entre los grupos de niveles de gravedad. No hubo una tendencia reconocible que sugiriera que el valor predictivo de hospitalización aumenta al agregar las categorías de severidad escalonada. Como conclusiones del presente estudio se observó que la decisión de hospitalizar a los pacientes en este estudio fue hecha con el conocimiento de los datos OSAT. Por lo tanto, los datos de OSAT podrían haber contribuido a la decisión de hospitalizar al paciente, en lugar de ser independiente de la decisión de hospitalización.



La tasa de hospitalización para los de nivel de gravedad 4 fue mayor (22%) en comparación con los otros grupos (13%), pero las tasas de hospitalización para las categorías de paso 1, 2 y 3 fueron similares. Dentro de cada grupo de nivel de OSAT presente, las tasas de hospitalización para los diferentes niveles de gravedad no fueron significativamente diferentes. La falta de significación estadística podría deberse a un tamaño de muestra inadecuado, especialmente porque el número de pacientes en los valores OSAT de presentación más bajos es considerablemente menor. (4)

Wan E. y Cols (Estados Unidos, 1992) en su estudio “Observer Agreement for Respiratory Signs and Oximetry in Infants Hospitalized with Lower Respiratory Infections” el propósito de la elaboración de este estudio fue el de determinar la concordancia interobservador de cuatro signos clínicos comúnmente utilizados, así como la oximetría en la evaluación de los recién nacidos con bronquiolitis y neumonía. Se cree que la oximetría es un indicador confiable de la saturación de oxígeno arterial. Sin embargo, las mediciones pueden ser difíciles de obtener en bebés que son excesivamente activos, irritables o no cooperativos. Para el desarrollo del estudio se utilizó dos componentes: cambiar el acuerdo y el acuerdo más allá de la casualidad. El análisis estadístico Kappa es una expresión que calcula el acuerdo más allá de la casualidad, por lo tanto, el grado de acuerdo del observador para las observaciones clínicas se representó mediante la estadística kappa. Este cálculo tuvo en cuenta la combinación de resultados de diferentes pares de observadores. Se utilizó un diagrama de dispersión y una correlación de Pearson para comparar la puntuación clínica general y la oximetría de pulso registrada de forma independiente por dos observadores. También se utilizó un coeficiente de correlación de Pearson para expresar la relación entre los valores promedio de la puntuación clínica total y la oximetría. Se obtuvo como resultado que de un total de 56 pacientes se inscribieron en el estudio durante dos períodos separados de 3 meses, uno en 1988 y uno en 1990: los pacientes tenían neumonía (edad media 49.3 semanas) y 43 pacientes tenían bronquiolitis (edad media 27.4 semanas). Aunque los valores de kappa son bajos, son estadísticamente significativamente diferentes de ningún acuerdo más allá del azar. El acuerdo para la evaluación del estado general ($kappa = 0,48$) y la frecuencia respiratoria ($kappa = 0,38$) fue mayor que para la evaluación de las sibilancias ($kappa = 0,31$) y las retracciones ($kappa = 0,25$) La correlación de Pearson entre los dos pares de



observadores para la evaluación clínica general, o la puntuación clínica total, fue de 0,68. La correlación para la oximetría fue de 0.88. La diferencia absoluta entre las dos lecturas de oximetría fue más comúnmente 0, la diferencia mediana fue 1 y la diferencia máxima fue 6. Hubo una pobre correlación entre la evaluación clínica general y la saturación de oxígeno según lo determinado por la oximetría (valor $r = 0.04$). Se concluyó de este estudio que, de los hallazgos clínicos, solo la presencia de cianosis fue capaz de identificar pacientes con saturación de oxígeno por debajo del 85%. De manera similar, Hall y sus colegas no observaron asociación entre los hallazgos clínicos y las mediciones de la saturación de oxígeno arterial. La falta de correlación entre la evaluación clínica y la oxigenación enfatiza la importancia de medir la oxigenación en lugar de basar las decisiones en la suplementación de oxígeno en la evaluación clínica. (5)

Coarasa A y Cols (Argentina, 2010) realizó un estudio sobre “Validación de una herramienta de predicción clínica para la evaluación de la gravedad en niños con síndrome bronquial obstructivo” que tenía como objetivo validar prospectivamente la herramienta clínica de predicción para evaluar la gravedad de niños con SBO utilizada por el Ministerio de Salud de Argentina (EDRAR) y comparar su desempeño diagnóstico con la utilizada por el Ministerio de Salud de Chile (EDRCH) debido a que la evaluación de la saturación arterial de oxígeno (SaO₂) por medio de oximetría de pulso es el mejor método en la práctica clínica para valorar hipoxemia. Sin embargo, dada la elevada prevalencia de esta patología, su manejo debe ser asumido habitualmente por el personal de salud responsable del primer nivel de atención, donde esta tecnología puede no estar disponible. Para el estudio se determinó el mejor punto de ambas escalas para predecir hipoxemia (curvas ROC). Se calculó sensibilidad, especificidad, valores predictivos y razones de verosimilitud de ambas escalas para predecir hipoxemia el estudio de evaluación fue de una prueba diagnóstica. Se incluyeron niños de 1 mes a 2 años de edad que consultaron en los servicios de emergencias de dos hospitales pediátricos por presentar síndrome bronquial obstructivo. En todos los casos se registró edad, saturación arterial de oxígeno (SaO₂) y los componentes de las escalas de puntaje para valorar la dificultad respiratoria usadas por el Ministerio de Salud de Argentina, como resultados del presente estudio la edad promedio de los pacientes fue $7,8 \pm 5,1$ meses y su SaO₂ $95,3 \pm 3,02$ (media \pm desvío estándar). En base a los datos recabados se procedió a calcular la puntuación de cada uno de los

componentes de ambas escalas (EDRAR y EDRCH). Al efectuar el cálculo de la EDRAR se observó que 47,5 % de los pacientes presentaban un puntaje ≤ 4 , 48,5% entre 5 y 8, y 4% ≥ 9 . Por medio de curvas ROC, se evaluó la capacidad de la EDRAR para predecir diversos niveles de SaO₂, verificando que la mejor área bajo la curva la presentaba una SaO₂ ≤ 91 . En este nivel de saturación (SaO₂ ≤ 91) se evaluó la capacidad diagnóstica de la EDRAR, encontrando que un puntaje ≥ 5 era el mejor punto para predecir ese nivel de hipoxemia. Finalmente, se procedió a calcular el desempeño de la EDRCH. Por medio de curvas ROC se evaluó la capacidad de la escala para predecir diversos niveles de SaO₂ y luego se evaluó su habilidad diagnóstica según diferentes puntajes para predecir hipoxemia. Al igual que con la EDRAR, se verificó que la mejor área bajo la curva la presentaba una SaO₂ ≤ 91 y que un puntaje ≥ 5 era el mejor punto para predecir ese nivel de hipoxemia. Este trabajo demuestra que aquellos pacientes con un puntaje inferior a 5 no necesitan oxígeno suplementario y, por lo tanto, pueden ser manejados en forma ambulatoria con seguridad. Como conclusión se evidenció que la escala de puntaje de dificultad respiratoria del Ministerio de Salud de la Argentina se mostró sensible para predecir hipoxemia con un puntaje ≥ 5 puntos, pero no mostró especificidad que permita una correcta discriminación por encima de ese punto. La escala de dificultad respiratoria utilizada por Chile se mostró significativamente menos sensible.(2)

Alwadhi V y Cols (India, 2017) realizaron el estudio “Tachypnea and Other Danger Signs vs Pulse Oximetry for Prediction of Hypoxia in Severe Pneumonia/Very Severe Disease” el estudio tenía como objetivo principal determinar la sensibilidad y especificidad de los signos y síntomas clínicos y sus combinaciones contra la oximetría de pulso para predecir la hipoxia en niños de 2 meses a 5 años. Se realizó este estudio para determinar si los signos clínicos pueden compararse con la oximetría de pulso para identificar la hipoxia en niños menores de cinco años con neumonía grave. Para desarrollar estudio se realizó entre diciembre de 2013 y enero de 2015. Para la admisión se consideró a los niños de 2 meses a 5 años, con tos o dificultad para respirar. La frecuencia respiratoria se contó durante un minuto completo. La saturación de oxígeno se midió al ingreso utilizando un oxímetro de pulso, con una sonda del tamaño apropiado en un dedo o dedo del pie, en el aire ambiente. La hipoxia se definió como la saturación de oxígeno $<90\%$ en el aire ambiente determinada mediante oximetría de pulso. Los participantes fueron categorizados como con hipoxia o



sin hipoxia. Las diferencias entre medias se compararon mediante la prueba t de Student no emparejada donde los datos se distribuyeron normalmente y la prueba U de Mann-Whitney para datos no distribuidos normalmente. Una probabilidad inferior a 0,05 se consideró estadísticamente significativa. La fuerza de asociación de los factores de riesgo clínicos con la hipoxia se determinó calculando el odds ratio (OR) con sus intervalos de confianza (IC) del 95%. Se obtuvo como resultados que la hipoxia estuvo presente en 57 (50,9%) niños. La presencia de taquipnea, irritabilidad, incapacidad para beber / amamantar, vómitos y alteración del sensorio se asoció significativamente con hipoxia ($P < 0.05$). La regresión logística múltiple reveló que la taquipnea específica por edad (frecuencia respiratoria ≥ 70 / min durante 2-12 meses y frecuencia respiratoria ≥ 60 / min durante ≥ 12 meses), asentir con la cabeza e incapacidad para beber / amamantar fueron predictores independientes de hipoxia con sensibilidad de 70,2%, 50,9% y 75,4%, respectivamente; y especificidad de 88.9%, 96.4% y 90.9%, respectivamente. Cuando se utilizaron los tres predictores en conjunto, la sensibilidad aumentó al 91,2% y la especificidad fue del 81,8%. Como conclusión se entendió que ningún signo clínico único puede funcionar tan bien como la oximetría de pulso para predecir la hipoxia en niños con neumonía grave. En entornos donde la oximetría de pulso no está disponible, la combinación de signos, taquipnea específica para la edad, asentir con la cabeza e incapacidad para beber / amamantar tiene una sensibilidad y especificidad aceptables.(6)

Orihuela E. L (Perú, 2014) realizó el estudio de “Correlación de las escalas de dificultad respiratoria argentina y chilena con la saturación de oxígeno en menores de 2 años con síndrome obstructivo bronquial atendidos en Sala de Emergencia del Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión enero - diciembre 2012” que tenía como objetivo comparar la escala de dificultad respiratoria usada en Argentina (EDRAR) y la utilizada en Chile (EDRCH) para determinar la correlación con la Saturación de Oxígeno entendiendo que la saturación arterial de oxígeno es el mejor medio para valorar hipoxemia pero suele inferirse por escalas de puntaje clínico para valorar dificultad respiratoria. Para realizar el estudio se incluyeron 300 pacientes menores de 24 meses con SBO, registrando SaO₂ y los componentes de la EDRAR y de la EDRCH (taquipnea, taquicardia, tiraje, sibilancias, cianosis). Se evaluó la capacidad de los componentes de ambas escalas para predecir hipoxemia (SaO₂ ≤ 95 y SaO₂ ≤ 91) por regresión logística. Se estimó la correlación entre cada escala y SaO₂. Se determinó el mejor punto de las escalas para predecir hipoxemia



por medio de curvas ROC. Se validaron ambas escalas calculando sensibilidad, especificidad, valores predictivos y razones de verosimilitud. Como resultados del estudio la EDRAR mostró aceptable correlación con SaO₂ (Spearman -0,465; P < 0,001). En la regresión logística, sólo el tiraje fue predictor independiente de hipoxemia, definida por diferentes niveles de SaO₂ (≤ 95 y ≤ 91) (RR: 8,2, IC 95%: 1,78 – 56,4 p: < 0,001 y RR: 17,3 IC 95%: 1,88 – 147,3 p < 0,001 respectivamente). En SaO₂ ≤ 91 la EDRAR mostró la mejor capacidad diagnóstica (auc=0,914). Un puntaje 5 fue el mejor punto para predecir hipoxemia (Sensibilidad=100%). También se evaluó el desempeño de la EDRCH, demostrando un rendimiento ligeramente inferior a la EDRAR.(7)

Reuland DS y Cols, (Peru, 1991) realizaron el estudio “Prevalence and prediction of hypoxemia in children with respiratory infections in the Peruvian Andes”, el estudio tenía como objetivos describir los valores normales de frecuencia respiratoria, pulso, concentración de hemoglobina y SaO₂ (saturación de oxígeno) en una muestra de niños sanos nativos de regiones de gran altitud, y describir la frecuencia y los correlatos clínicos de la hipoxemia asociada con ALRI (Infección aguda del tracto respiratorio inferior) en una población de niños que viven a gran altitud, en estudios previos realizados a baja altitud han demostrado que la taquipnea es un indicador sensible y específico de la presencia de ALRI. Para el desarrollo de este estudio los niños fueron examinados en el Hospital y Clínica Chulec, La Oroya, Junín, Perú, a una altura de 3750 m (12,300 pies) sobre el nivel del mar. Para equilibrar los grupos de edad y las presentaciones clínicas, planeamos tomar muestras de 30 a 40 casos de Infección de tracto respiratorio superior (URI), 30 a 40 casos de ALRI sin neumonía y todos los casos de bronconeumonía en cada uno de los siguientes grupos de edad: (1) 2 a 5 meses, (2) 6 a 11 meses, (3) 12 a 23 meses, (4) 24 a 35 meses y (5) 36 a 60 meses. Como resultados se obtuvo que, durante el período de estudio de 4 meses, el registro clínico mostró 5132 visitas a la clínica por parte de pacientes entre las edades de 2 meses y 5 años, incluidos 2528 pacientes (49%) con nuevos casos de infección respiratoria aguda. Estudiamos a 423 niños con infección respiratoria aguda; de estos, 188 (44%) tenían diagnósticos clínicos de URI, 175 (41%) ALRI sin neumonía y 60 (14%) bronconeumonía. Aunque los rangos se superponen, el valor medio de Sao 2 (+/- SD) para los 235 niños con ALRI fue 82.0% +/- 6.9, un valor significativamente más bajo que el de los niños sanos. En general, los signos físicos fueron específicos, pero no sensibles a la

hipoxemia. Nuestros datos de niños sanos que viven a gran altitud también muestran valores más bajos de SaO₂ para bebés de 2 a 11 meses que para niños mayores. Como conclusión se obtuvo que, en esta población de gran altitud, la hipoxemia fue el predictor más útil de la neumonía radiográfica, con sensibilidad y especificidad equivalentes al 75% en los lactantes. Usar SaO₂ como indicador de la gravedad de la infección respiratoria tiene varias ventajas sobre los indicadores clínicos o radiográficos, especialmente a gran altitud. La SaO₂ es una medición fisiológica y objetiva, y la lectura digital reduce los sesgos del observador. La SaO₂ ha sido descrito como un indicador confiable de hipoxemia en la parte empinada de la curva de disociación de oxihemoglobina, más confiable que la presión parcial de oxígeno. Como en este estudio, se obtiene fácilmente una definición local de SaO₂ normal, de modo que se pueden tener en cuenta las diferencias de altitud de referencia.

(8)

Calvo J. y Baca I. (Perú, 2019) realizaron el estudio “Parámetros fisiológicos en niños sanos de 3 a 8 años a una altitud mayor a 2500 msnm en la región cusco, 2019.” Que tenía como objetivo principal pretender hallar y determinar valores referenciales de parámetros fisiológicos importantes en el paciente pediátrico, para un diagnóstico que de la mano con la semiología pueda facilitar la rápida toma de decisiones, considerando la altitud como un determinante de la variación de alguno de estos parámetros aquí estudiados. Debido a que la oximetría de pulso es un método no invasivo, portátil y de fácil uso que mide la saturación de oxígeno en la hemoglobina arterial, el cual determina el grado de hipoxemia del paciente incluso en el primer nivel de atención. Por su ayuda diagnóstica como examen auxiliar se ha considerado como un criterio importante las enfermedades respiratorias. El estudio fue descriptivo, observacional, transversal, prospectivo. Población de 571 niños entre 3 y 8 años, que cumplan los criterios de inclusión y exclusión. Para el análisis de datos estadísticos se utilizó SPSS v 25, la realización de gráficos se utilizó Excel Windows 2013. En análisis univariado se realizó medición por frecuencia, media, mediana, valor mínimo y máximo. Para el análisis de asociación, se utilizó chi cuadrado de Pearson con nivel de significancia al 95% ($p < 0,05$). Para comparación entre las altitudes estudiadas se realizó la prueba de hipótesis, con un intervalo de confianza al 99%. SE obtuvo como resultados que la SO₂ según altitud (%): niños de 3 a 5 años: A=94,2; B=91,2; C=90,2; D=86,4. Niños de 6 a 8 años: A=93,5; B=92,4; C=89,9; D=86,8. Frecuencia cardíaca: niños



de 3 a 5 años (lpm): A=98; B=106; C=98; D=101. Niños de 6 a 8 años: A=90; B=86; C=93; D=85. Frecuencia respiratoria (rpm): Niños de 3 a 5 años: A=27; B=30; C=27; D=27. De 6 a 8 años: A=23; B=24; C=24; D=23. En el análisis de correlación entre SO₂ y altitud se encontró un valor chi en niños de 3 a 5 años: 236,890 con $p < 0,05$ y en niños de 6 a 8 años: 163,286 con un $p < 0,05$. Al realizar la diferencia de medias entre las poblaciones en SO₂: entre A y B, B y C, C y D se halló $Z > 1,96$. Se concluyó que las adaptaciones fisiológicas normales a la altura incluyen aumentos en la ventilación, gasto cardíaco, presión arterial pulmonar, capacidad vital y hemoglobina, así como un cambio en la curva de afinidad por oxihemoglobina. Los niños sanos que viven a gran altitud también muestran valores más bajos de SaO₂ para bebés de 2 a 11 meses que para niños mayores, además respecto a la saturación si se encontró asociación estadísticamente significativa lineal inversa, es decir que a mayor altitud hay disminución de la saturación de oxígeno. En cuanto a la frecuencia cardiaca y respiratoria no se encontró asociación con la altitud. La saturación de oxígeno en niños de 3 a 5 años según percentiles (p3-p97): 2890 msnm 89%-97%; a 3420 msnm de 87%-96%; 3740 msnm es de 83%- 97%; 4120 msnm es de 80%-92% (9).

1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.3.1. GENERAL

- ¿Cuál es la relación entre la saturación de oxígeno y los signos clínicos de dificultad respiratoria en niños menores a cinco años del Hospital Antonio Lorena en el año 2019-2020?

1.3.2 ESPECIFICOS

- ¿Cuáles serán las características generales (edad y sexo) de la población en niños menores a cinco años con dificultad respiratoria del Hospital Antonio Lorena en el año 2019-2020?
- ¿Cuáles serán los valores de saturación de oxígeno en niños menores de cinco años con dificultad respiratoria del Hospital Antonio Lorena del Cusco en el año 2019-2020?



- ¿Cuáles serán los signos clínicos (frecuencia respiratoria, frecuencia cardiaca, cianosis, quejido, aleteo nasal, uso de músculos accesorios, hallazgos auscultatorios, conducta general, conducta alimentaria) en niños menores de cinco años con dificultad respiratoria del Hospital Antonio Lorena del Cusco en el año 2019-2020?
- ¿Qué relación hay entre la saturación de oxígeno y los signos de dificultad respiratoria (frecuencia respiratoria, frecuencia cardiaca, cianosis, quejido, aleteo nasal, uso de músculos accesorios, hallazgos auscultatorios, conducta general, conducta alimentaria) en niños menores de cinco años según edad del Hospital Antonio Lorena del Cusco en el año 2019- 2020?

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. GENERAL

- Determinar la relación entre la saturación de oxígeno y los signos clínicos de dificultad respiratoria en pacientes pediátricos menores a cinco años del Hospital Antonio Lorena Cusco en el año 2019-2020.

1.4.2. ESPECÍFICOS

- Señalar las características generales (edad y sexo) de la población en niños menores a cinco años con dificultad respiratoria del Hospital Antonio Lorena en el año 2019-2020.
- Identificar los valores de saturación de oxígeno en niños menores de cinco años con dificultad respiratoria del Hospital Antonio Lorena del Cusco en el año 2019-2020.
- Describir los signos clínicos (frecuencia respiratoria, frecuencia cardiaca, cianosis, quejido, aleteo nasal, uso de músculos accesorios, hallazgos auscultatorios, conducta general, conducta alimentaria) en niños menores de cinco años con dificultad respiratoria del Hospital Antonio Lorena del Cusco en el año 2019- 2020.
- Encontrar la relación entre la saturación de oxígeno y los signos de dificultad respiratoria (frecuencia respiratoria, frecuencia cardiaca, cianosis, quejido, aleteo nasal, uso de músculos accesorios, hallazgos auscultatorios, conducta general, conducta alimentaria) en niños menores de cinco años según edad del Hospital Antonio Lorena del Cusco en el año 2019-2020.

1.5. JUSTIFICACIÓN

Conveniencia

Al finalizar esta investigación sabremos si la clínica de la dificultad respiratoria aguda nos ayuda a determinar la variación de la saturación de oxígeno en los pacientes pediátricos menores a cinco años, de esta forma se podrá colaborar en la toma de decisiones respecto al manejo de los pacientes pediátricos, así como también ayudar a estimar el porcentaje de saturación de oxígeno según los signos clínicos de dificultad respiratoria que presente paciente.

Relevancia

La importancia de la investigación de la relación de la saturación de oxígeno y los signos clínicos de dificultad respiratoria en niños menores de cinco años podría ser utilizada como ayuda para la toma de decisiones y que llegue a tener un impacto positivo en el número de hospitalizaciones, disminuyendo en alguna medida el uso de recursos en los establecimientos de salud. Y por otro parte evitar una sobrecarga emocional en los niños por el ingreso hospitalario.

Implicancia social

Al concluir la investigación se podrá usar estas manifestaciones clínicas de dificultad respiratoria para estimar los valores de saturación de oxígeno y de esta manera colaborar con las decisiones que podrían ser tomadas en cuenta por el personal médico tratante.

Valor metodológico

Los resultados hallados con esta investigación nos permitirán dar a conocer al personal de salud la implicancia que tienen los signos clínicos de dificultad respiratoria sobre la variación en los niveles de la saturación de oxígeno y de esta manera puedan ser considerados durante el manejo del paciente.



DELIMITACION ESPACIO TEMPORAL

La presente investigación será realizada mediante el uso del registro de historias clínicas provenientes del servicio de emergencia de pediatría del Hospital Antonio Lorena del departamento de Cusco ubicado en el distrito de Santiago. Se recolectará la información durante el periodo de febrero del 2019 a enero del 2020.

1.6. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Al desarrollar la investigación se tuvo problemas al momento de recolectar datos debido a la calidad del registro de las historias clínicas ya que muchas de las historias clínicas no registraban datos completos que eran necesarios para el objetivo de la investigación. Muchos de los ingresos que fueron registrados en el servicio de emergencia, no se encontraron al momento de realizar la búsqueda en el área de estadística.

1.7. ASPECTOS ETICOS

El presente trabajo de investigación se realizó respetando las normas establecidas de la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial para la investigación en seres humanos el 2013, y del Código de ética del Colegio Médico del Perú.

Durante el desarrollo del estudio no se mantuvo contacto directo con los niños ni padres de familia; solo se tuvo acceso a datos obtenidos concisamente de las historias clínicas de emergencia en el servicio de pediatría que cumplían con los criterios de inclusión mencionados más adelante. Los datos fueron recolectados respetando el anonimato total de estos y posterior al permiso emitido por la dirección del Hospital Antonio Lorena del Cusco para acceder a la base de datos.

La información adquirida será utilizada solo y exclusivamente para fines académicos y de investigación.

Asimismo, se tuvo minucioso cuidado respetando los derechos de autor de las referencias bibliográficas citadas en el trabajo de investigación.



CAPITULO II

2.1 MARCO TEORICO

2.1.1 DIFICULTAD RESPIRATORIA

Uno de los motivos más frecuentes de visita al servicio de emergencia de la población pediátrica lo constituyen las causas respiratorias, considerando que un 20% de las muertes de niños menores de 5 años se deben a esta condición, un correcto diagnóstico y valoración del estado del paciente, así como de un manejo temprano podría reducir esta cifra. (10). Si bien es cierto que el avance sobre el conocimiento de las infecciones respiratoria nos permite un mejor entendimiento de estas es cierto también que aún existen dudas sobre la sensibilidad y especificidad de pruebas diagnósticas como la saturación(11)

Una de las principales causas de consulta del paciente pediátrico en el servicio de emergencia es por presentar dificultad respiratoria, a esta sensación de manera coloquial la madre se referirá como que su hijo “se ahoga”.(12)

Las infecciones respiratorias aparte de ser una causa importante de mortalidad en la edad pediátrica consume importantes recursos de salud sobre todo cuando se decide su hospitalización.(2)

Las infecciones respiratorias agudas son la principal causa de hospitalización en pediatría. De todos los fallecidos por esta patología, en aproximadamente el 90% de los casos, la causa del deceso es la neumonía. En la población de Chile sigue siendo la principal causa de mortalidad infantil y se estima que cerca de un 40% de estos fallecimientos ocurren en domicilio o trayecto al hospital, la mayoría de estos decesos se producen sin una atención básica hecho que se repite en el resto de países de Latinoamérica. (13)

Según la nueva guía de Neumonía del Minsa publicada en diciembre del 2019 define la dificultad respiratoria marcada a la presencia de politirajes, aleteo nasal y quejido, que puede ir acompañada de cianosis y/o apnea intermitente, dificultad para beber o lactar, alteración del sensorio, convulsiones y Saturación de Oxígeno $< 92\%$ (< 2500 msnm) , $< 85\%$ (> 2500 msnm) .(14)

Definición:

La insuficiencia respiratoria es un fenómeno que se produce cuando existe una alteración en el intercambio gaseoso tanto en el aporte de oxígeno como en la eliminación de dióxido de carbono que produce un déficit en el requerimiento metabólico, la causa de esta alteración puede estar en cualquier momento de las fases de respiración como el transporte de oxígeno al alveolo , alteración de la barrera alveolo capilar. (15)

La insuficiencia respiratoria consiste en un desbalance que se produce por una baja adaptabilidad a las demandas metabólicas, este proceso de desequilibrio esta dado por dos circunstancias que tiene que ver con la demanda misma de oxígeno y la manera de compensación del sistema respiratorio, como mecanismo de respuesta a este desbalance que puede desencadenar en un proceso respiratorio producto de la alteración del intercambio gaseoso tenemos el aumento del volumen corriente y la frecuencia respiratoria.

Cuando se produce una falla en el intercambio gaseoso a nivel alveolar producto mismo de la insuficiencia de la función de los músculos respiratorios se traduce en una insuficiencia respiratoria, el origen de esta patología tiene varias causas ya sea por afección del sistema nervioso central, periférico y musculo esquelético

Clasificación:

Podemos clasificar la falla respiratoria en dos grupos:

- Tipo I o hipoxémica: Se produce una alteración en la relación ventilación perfusión (V/Q), es el tipo más frecuente y es la causa más frecuente de las enfermedades respiratorias en los niños. Tiene como característica una $PaO_2 < 60$ mm Hg acompañado de una $PaCO_2$ que puede ser normal o baja. El objetivo del manejo es lograr conseguir una saturación de oxígeno $>$ de 94% que se consigue fundamentalmente con el aporte de oxígeno, se considerará falla respiratoria aguda hipoxémica si necesita una fracción inspirada de $O_2 >$ de 0.5

- Tipo II o hipercápnica: Tiene como característica una hipoventilación alveolar que se traduce en una $PaCO_2 > 50$ mmHg, a diferencia de la falla de ventilación perfusión en este tipo se produce una falla de bomba que puede ser de origen central (tronco cerebral) o mecánica (músculos respiratorios) , que se traduce como una hipoxia sumada a una hipercapnia , a diferencia del tipo I la administración de oxígeno no siempre suele ser el



manejo angular ya que existen quimiorreceptores podrían perder sensibilidad y perder el control respiratorio. Así pues el manejo debe estar orientado tanto a reducir la ventilación alveolar pero también la sobrecarga muscular.(16)

Fisiopatología:

Como vimos anteriormente la alteración de la ventilación perfusión (V/Q) constituye una causa fundamental de la patología respiratoria, este trastorno está relacionado en la mayoría de casos a un proceso inflamatorio que tiene como consecuencia la ocupación y colapso alveolar. La alteración de la V/Q también producirá un efecto shunt y de atrapamiento aéreo que conlleva a la disminución del compliance pulmonar y aumento de la resistencia de la vía aérea produciendo un estado de hipoxemia que puede llegar a hipercapnia según la fatiga de los músculos respiratorios.

Existen tres escenarios posibles de alteración de la ventilación perfusión (V/Q) que son:

1. Relación $V/Q = 0$ o también conocido como efecto shunt. Este evento se produce cuando aun existiendo zonas de buena perfusión pulmonar la sangre que pasa por el lecho capilar no se oxigena. Esto ocurre cuando el alveolo está ocupado por un edema, hemorragia alveolar o en casos como en neumonía y atelectasias. De manera fisiológica existe un promedio de 3% a 4% de efecto shunt que proviene de las venas bronquiales cuando este porcentaje aumenta la oxigenación cae significativamente y así se administre una oxigenación al 100% no producirá mayor cambio en la presión arterial de oxígeno (PaO₂).
2. Relación $V/P < 1$ o efecto de mezcla venosa. Es una disminución de la ventilación, pero no de manera total, si bien presenta hipoxemia es reversible mediante la administración de oxígeno.
3. Relación $V/P > 1$ o efecto espacio muerto. Esto ocurre debido que hay zonas del pulmón que si bien presentan una buena ventilación carecen de perfusión y trae como consecuencia un aumento del espacio muerto. Es característica de tromboembolismo pulmonar o shock desencadenando una hipoxemia (10).

Existen condiciones fisiológicas que favorece el fallo respiratorio en niños como:

- El patrón respiratorio en los recién nacidos es irregular y debido a su poca adaptación tiene menor respuesta a la hipoxemia e hipercapnia.

- Menor reserva metabólica.
- El diámetro de la vía aérea es inferior.
- La arquitectura de la caja torácica está conformada por músculos respiratorios muy elásticos y costillas horizontalizadas generando menor resistencia.
- Existe mayor cantidad de fibras musculares tipo I que tienen como característica menor capacidad de contracción(15).

Cuadro Clínico:

En la falla respiratoria aguda no existe un patrón clínico específico de una enfermedad, pero si una buena evaluación clínica puede llevarnos a interpretar con mayor agudeza a que etiología podría estar relacionada para esto es necesario conocer los aspectos más importantes de la fisiopatología y de esa manera entender el posible origen de la falla respiratoria(15).

Antes de empezar con cualquier valoración clínica debemos determinar si existe o no una respiración espontánea y la permeabilidad de la vía aérea ya que esta situación condicionaría el pronóstico del paciente por lo que la primera valoración debe ser inmediata y dirigirse a estos aspectos generales.

En caso de que exista una respiración espontanea se procederá a evaluar:

Frecuencia respiratoria (Fr) : Que se define como las veces que el niño respira durante un minuto completo, la forma ideal de tomarlo es mientras está en reposo se debe tener presente que varía con la edad.(17)

Se debe tener en cuenta que debido al desarrollo de los músculos respiratorios el patrón de respiración será diafragmático y la frecuencia se debe tomar contando los movimientos del abdomen, en edades más avanzadas se puede tomar en cuenta el movimiento del tórax o también mediante la auscultación, al llegar a la etapa escolar los valores son los mismos que en edad adulta.(18)

La frecuencia respiratoria según la edad se definirá de la siguiente manera

- Recién nacido y lactante menor: 30 a 60 respiraciones por minuto
- Lactante mayor: 24 a 40 respiraciones por minuto
- Preescolar: 22 a 34 respiraciones por minute

- Escolar de: 18 a 30 respiraciones por minuto(18)

Es necesario tener en cuenta al realizar la evaluación de la frecuencia respiratoria:

- Un patrón de respiración lento e irregular es de mal pronóstico.
- La caída de la frecuencia respiratoria de forma brusca indica fatiga muscular y puede acompañarse de una alteración del estado de conciencia
- Algunas enfermedad neuromusculares cursan con un patrón respiratorio normal por lo que es necesario evaluar si existe una respuesta clínica(15)

Frecuencia cardiaca (FC): La frecuencia cardiaca sigue el mismo patrón que la frecuencia respiratoria al disminuir conforme avanza la edad. En el caso de recién nacidos su frecuencia cardiaca será elevada mientras se aproximan a la pubertad donde se alcanza una frecuencia cardiaca similar a la de los adultos, el incremento de la frecuencia que supera el esperado por la edad se denominara taquicardia y puede estar relaciona a causas fisiológicas o patológicas por lo que merece su estudio otras condiciones como el ejercicio, sentimientos de angustia o fármacos pueden producir taquicardia, es necesario observa si el niño presenta fiebre existe una relación que indica por cada grado de temperatura que aumente la frecuencia aumentara en 10 a 15 latidos por minuto .

- En recién nacidos a 3 meses: Despierto (85 - 205) Durmiendo (80- 160)
- De 3 meses a 2 años: Despierto (100 – 190) Durmiendo (75 – 160)
- De 2 a 10 años Despierto (60 – 140) Durmiendo (60 - 90)
- Mayores de 10 años Despierto (60 – 100) Durmiendo (50 - 90)(18)

Taquipnea:

La taquipnea tiene una importancia como predictor clínico en procesos respiratorios. La OMS (Organización Mundial de la Salud) define por ejemplo a la neumonía como tos, dificultad para respirar y taquipnea por lo que su valor tiene una sustancial importancia para hablar de distrés respiratorio ya que su sensibilidad va del 50% al 85% y una especificidad del 70% al 97% en el caso de infección del tracto respiratorio inferior, sin embargo, su sensibilidad y especificidad disminuyen después de los 5 años de edad. (14)

Para esta definición de taquipnea tenemos que evaluar la edad ya que varía según el grupo etario para tal caso se definirá así:



1. Frecuencia respiratoria > 60 en bebés de 0 a 2 meses
2. Frecuencia respiratoria > 50 en bebés de 2 a 12 meses
3. Frecuencia respiratoria > 40 para niños de 1 a 5 años
4. Frecuencia respiratoria > 20 para niños que sean mayores de 5 años

Se ha evidenciado una relación importante entre la taquipnea y neumonía y es que a menor edad (< 24 meses) es menos probable encontrar una neumonía sin taquipnea llegando a una sensibilidad de hasta el 91%, en el caso de niños mayores de 5 años el 20% con taquipnea definida fueron confirmados para neumonía.

Otros síntomas y signos asociados con la neumonía, como el aleteo nasal, las retracciones intercostales y la cianosis, tienen menor sensibilidad (25%, 9% y 9%, respectivamente) pero alta especificidad (87%, 93% y 94%, respectivamente) (19)

Trabajo respiratorio:

El esfuerzo respiratorio se puede objetivar mediante el uso de músculos accesorios en la respiración del niño, a la auscultación se puede oír disminución del murmullo vesicular, crépitos, soplo tubárico; sin embargo, ninguno de estos es lo suficiente sensible o específico para realizar el diagnóstico. (14)

- El uso de músculos accesorios tendrá como resultado una mayor distensibilidad pulmonar, mientras que la contracción de músculos abdominales está más asociado a obstrucción
- La evidencia de aleteo se puede traducir como un aumento de la resistencia de las vías aéreas. (15) se define también como una dilatación del vestíbulo nasal debido a una acción de los músculos elevadores de la nariz para lograr ampliar los orificios de la nariz y de esta manera favorecer la entrada de aire.(20)
- El quejido es el sonido que resulta del paso del aire por la glotis semicerrada, es un mecanismo que de alguna manera evita el colapso pulmonar por dos causas: la primera es al aumentar la presión durante la espiración y la segunda es el aumento de la capacidad residual funcional
- El estridor inspiratorio indica obstrucción de la vía aérea extratorácica. Si va acompañado de estridor espiratorio constituye un signo de obstrucción grave.



- La presencia de sibilantes espiratorios y el signo de Hoover (movimiento hacia dentro del reborde costal inferior) indica obstrucción de la vía aérea inferior e hiperinsuflación.
- Si evidenciamos una disociación toracoabdominal nos indica que estamos frente a problemas obstructivos. (15)

Evaluación de la eficacia de la respiración y efectos sobre otros órganos.

- Si se evidencia bradicardia e hipotensión estamos frente a signos de inminente parada cardiorrespiratoria así también si se evidencia una alteración en el estado de conciencia podemos pensar en un desenlace negativo de la falla respiratoria aguda
- Se debe evaluar el estado de conciencia una alteración a este nivel nos habla de un daño severo y pronostico malo. (13) Además se debe tomar en cuenta si el niño se presenta intranquilo o con la mirada perdida e incluso desconectado del medio.(20)
- Se puede ver una diferencia en la respuesta clínica al fallo respiratorio según la edad del paciente:
 - En el paciente menor de 3 meses o prematuro pueden presentarse síntomas no muy notorios para este efecto se debe tener especial atención si presenta pausas respiratorias, apneas, fiebre o hipotermia, decaimiento, rechazo alimentario, diarrea.
 - En el caso del lactante vamos a observa como principal manifestación el compromiso del estado general, poca alimentación y retracciones torácicas y en algunos casos aleteo nasal. (11)

Evaluación de la eficacia de la respiración

La cianosis se manifiesta como el principal signo clínico de hipoxemia. Para que se manifieste este signo la cantidad de hemoglobina reducida tiene que ser mayor de 4 – 5 g/100ml.

Sin embargo, tiene limitaciones:

1. No aparece hasta una saturación menor a 85%
2. No se evidenciará si el paciente tiene anemia



3. Es muy marcada en caso de poliglobulia.
4. Se necesita una buena luz ambiental para poder observarla (10).

Diagnostico:

Se considera como Gold estándar para el diagnóstico a la gasometría arterial ya que valora el intercambio gaseoso y equilibrio ácido base. La gasometría arterial no solo sirve como diagnóstico, sino que permite determinar y evaluar otros parámetros de gravedad como son:

- El cociente PaO_2/FiO_2 o también denominado tasa de oxigenación: revela la gravedad de la hipoxemia.
- El índice de oxigenación (IO) que está determinado por $IO = 100 \times FiO_2 \times \text{presión media de la vía aérea [PMA]} / PaO_2$: nos indica el estado de oxigenación y además se toma en cuenta en el soporte ventilatorio.

La saturación en la evaluación de la insuficiencia respiratoria:

Se conoce que uno de los mayores riesgos de morbimortalidad en niños es la hipoxemia sobre todo cuando se presenta patología respiratoria, las localidades que se encuentran a diferentes niveles de altitud merecen parámetros específicos de esa zona para determinar taquipnea e hipoxemia.(21)

La pulsioximetría actualmente es el método más usado para valorar la saturación debido a la facilidad de su uso ya que no es invasivo y es accesible. Ayuda para estimar la valoración inicial de hipoxemia su uso está dirigido como cribado de enfermedad cardiopulmonar y sirve también para determinar el ajuste de aporte de oxígeno si es que fuera necesario. Cada vez es más usado el índice de saturación de oxígeno ($SatO_2/FiO_2$) que sirve para medir la gravedad de la hipoxemia

Como sabemos la pulsioximetría es un método no invasivo que tiene la facilidad de brindarnos una información rápida y muy confiable, en el caso de paciente pediátricos nos ayuda a tomar intervenciones oportunas respecto al manejo del paciente y decidir su alta u hospitalización.(22)



Valores normales de saturación en altura para niños:

Para considerar los valores de saturación en la altura se tomó en cuenta dos estudios ambos realizados en zonas de altura (Cusco y la Oroya) que tenían como objetivo determinar los valores fisiológicos basales, así como frecuencia respiratoria, frecuencia cardiaca, saturación de oxígeno entre otras

En el primer estudio en la zona de Ancahuasi que se encuentra a 3420msnm de un total de 142 niños se encontró valores de saturación normales el rango entre 91.2 +/- 1.59% para la edad comprendida entre 3 a 5 años.

Así mismo para la zona de Chinchero que se encuentra a 3740msnm de un total de 189 se encontró como valores normales de saturación el rango entre 90.2 +/- 2.7% para la edad comprendida entre 3 a 5 años (9)

En otro estudio realizado en la localidad de la Oroya que se encuentra 3750msnm para un total de 153 niños se obtuvo como valores de normalidad el rango entre 88.9 +/- 2.8% para la edad entre 2 meses y 5 años. En este estudio determinaron que para niños sanos que viven en la altura se considerara hipoxemia a un valor de saturación menor de 82% para edades comprendidas entre 2 y 11 meses y menor de 85% para edades comprendidas para 12 meses hasta 5 años (8)

2.1.2 OXIMETRIA DE PULSO

Definición

Dentro de los métodos no invasivos para determinar la saturación de oxígeno a nivel oxihemoglobina se encuentra la pulsioximetría, que es un método útil para evaluar la función cardiorrespiratoria. Esta se ha convertido en herramienta fundamental por médicos y personal de salud en general debido a la facilidad de uso de dicho instrumento.(23)

Se determina a la presión parcial de oxígeno disuelto como PaO₂ , la cantidad de hemoglobina unido al oxígeno se determina como SaO₂ y al momento de medirlo con el saturómetro se denomina SpO₂ (24)



Bases fisiológicas

El mecanismo base parte por la ley de Lambert-Beer-Bouguer que nos permite medir que porcentaje del total oxígeno está unido a la hemoglobina (Hb) mediante el paso de longitudes de onda específicas a través de la sangre. Gracias a ello resulta un método no invasivo que nos brinda monitoreo continuo.(23)

Ley de Beer-Lambert

Es bajo esta ley que se logra fundamentar la determinación de oxígeno con la oximetría de pulso. Las técnicas de oximetría están basadas en análisis espectrofotométricos que captan y miden las longitudes de onda de las porciones de luz transmitida y que es absorbida por la hemoglobina, este junto con la pletismografía que es el método basado en la medición de cambios de volumen y presión se utilizan para medir parámetros orientados diagnóstico de patologías cardiorrespiratorias.(25)

Los haces de luz pueden ser absorbidos por sustancias químicas, cuando un haz de luz incide sobre una solución o sustancia, la intensidad que atraviesa la solución es menor a la que incide inicialmente. De este modo, la transmitancia de una solución se entiende como la capacidad que tiene una solución para transmitir un haz de luz.

Longitudes de onda

El pulsioxímetro mide la saturación de O₂, al cuantificar la absorbancia de dos longitudes de onda. El oxímetro de pulso emite una luz con dos longitudes de onda. Las características del espectro de absorción de luz de la Hemoglobina Oxigenada y reducida, presentan diferencias en la región roja e infrarroja del espectro. La Hb reducida absorbe con mayor facilidad una longitud de onda de 660nm y la oxihemoglobina absorbe una longitud de onda de 940nm, de este modo el foto detector cuantifica los porcentajes de oxihemoglobina y desoxihemoglobina.(26)

Oxígeno y hemoglobina

El O₂ es esencial para la producción de energía indispensable en el metabolismo. La hemoglobina es la encargada del transporte de O₂ del eritrocito. La Hb constituida por cuatro átomos de hierro y cuatro cadenas de polipéptidos.



Cada átomo de hierro se une con una molécula de O₂. Un gramo de hemoglobina transporta 1.34 mL de oxígeno. La sangre del adulto habitualmente contiene cuatro especies de hemoglobina: Oxihemoglobina (O₂Hb), desoxihemoglobina (RHb), carboxihemoglobina (COHb) y metahemoglobina (MetHb). Las últimas dos se encuentran en mínimas concentraciones, excepto en condiciones patológicas .(27)

Saturación de hemoglobina

El plasma es otro medio de transporte del oxígeno. El porcentaje de O₂ a una presión atmosférica normal es solamente el 3% del total del O₂ transportado. La mayor cantidad se une a la hemoglobina.(28) Factores que pueden afectar el total de O₂ liberado a las células: Perfusión tisular, cantidad de hemoglobina y saturación de O₂ con hemoglobina.

El grupo Hem es un grupo prostético y forma parte de diversas proteínas, entre las que destaca la hemoglobina, está formado por un ion Fe²⁺ (ferroso) ubicado en el centro de un heterociclo orgánico llamado porfirina, compuesto de cuatro grupos pirrólicos enlazados por medio de puentes metilo. No todas las porfirinas contienen hierro, pero una fracción sustancial de las metaloproteínas que contienen el núcleo porfirina, poseen el grupo hemo como grupo prostético; estas proteínas se conocen como hemoproteínas. El grupo Hem es principalmente conocido por formar parte de la hemoglobina, el pigmento rojo de la sangre. Esta gran conexión entre el grupo Hem por el O₂ se traduce en una saturación muy verídica al total que existen en sangre de personas sanas que es de 97% aproximadamente (27).

Curva de disociación de oxihemoglobina

Esta curva está dada por la relación entre el oxígeno disuelto en sangre y el unido a Hb. Las funciones de la hemoglobina son captar y liberar O₂. La afinidad de la Hb por el oxígeno aumenta o disminuye, por diferentes factores, con desviación de la curva a la izquierda o derecha. Cuando ocurre desviación a la izquierda, la lectura del oxímetro de pulso en 95% se considera normal, pero cuando denota una presión arterial de O₂ (PaO₂) de 76% existe hipoxia. Con una desviación a la derecha, una lectura de 75%, que se considera como hipoxia severa, indica una PaO₂ de 88%, no hay hipoxia severa a pesar de la saturación baja.



Técnica

Es necesario para obtener una buena lectura tener una buena técnica. Es muy importante considerar el tamaño y el tipo de sensor. El sensor se debe colocar ya sea en un dedo de la mano , pie , lobulillos de la oreja o también en el dorso de la nariz.(29)

Como recomendación se debe colocar el sensor en el dedo de la mano opuesto al de la toma de presión arterial (PA).(30)

El sensor entra en contacto con la piel, sin compromiso de la circulación. La uña debe acompañar al lado donde incide la luz. El sensor consta del emisor, y de un fotodetector, que se identifica como una ventana de malla de alambre o como un pequeño cuadrado oscuro. El emisor emite luz roja e infrarroja, la cual pasa a través del tejido al fotodetector y de este modo se obtiene el porcentaje de saturación de O₂ que se muestra numéricamente. (31)

Limitaciones, interferencias y complicaciones en pulsioximetría

Debido a que la oximetría de pulso mide la saturación de oxígeno por métodos espectrofotométricos, existen factores que limitan su uso. Ciertas condiciones pueden resultar en lecturas no reales, incorrectas o poco informativas.

Anemia: El oxímetro de pulso aporta una apreciación no invasiva de la saturación de oxígeno de la hemoglobina, que está directamente relacionada con el contenido de oxígeno en sangre arterial. La anemia en un paciente con hemoglobina de 5 g/dl es un estado de gasto cardíaco alto y el contenido arterial de oxígeno puede ser de 8. % de su volumen y su saturación de oxígeno de la hemoglobina puede ser de 97%, dando un valor alto de saturación de oxígeno.

Carboxihemoglobina y metahemoglobina. Ambas absorben luz roja e infrarroja, esto es un problema si la concentración de alguna aumenta. La carboxihemoglobina absorbe muy poca luz en el rango del infrarrojo, mientras que en el rango de 660 nm absorbe tanta luz como la oxihemoglobina. Entonces si se encuentra en caso de intoxicación por monóxido de carbono o contaminación ambiental, en el pulsioxímetro se puede obtener una saturación aparentemente normal debido a la suma de ambas cuando en realidad la saturación de oxígeno real se encuentra por debajo de lo normal.



Otra situación semejante es la que se ocasiona por la presencia de metahemoglobina; esta se puede encontrar después del uso de anestésicos locales (prilocaína, benzocaína), sulfonamidas, nitroprusiato de sodio, antipalúdicos, dapsona. La presencia de metahemoglobina impide la reversibilidad de la unión con el oxígeno y dificulta la descarga de éste a los tejidos.

Colorantes: Los colorantes intravenosos como azul de metileno, índigo carmín, verde de indocianina alteran los valores de saturación debido a que absorben longitudes de onda en 660 nm y 940nm.

- Ictericia: La pulsioximetría no es afectada directamente por la hiperbilirrubinemia.
- Movimiento: Se va a evidenciar una dificultad mayor en la toma de muestra en los neonatos debido al constante movimiento que presentan debido a que este constante movimiento inhabilita o altera que la luz se desplace de los dios emisores hacia el fotodetector también cabe recordar que otras patologías como el Parkinson podrían producir la misma dificultad.
- Hipoperfusión. En estados de baja perfusión, tales como gasto cardiaco bajo, vasoconstricción, hipotermia, hipovolemia, hipotensión severa, particularmente en pacientes críticos o de cirugía cardiaca, la lectura del oxímetro se dificulta. Los pulsioxímetros miden la saturación de oxígeno al pasar la luz por tejido vascular pulsátil, es por eso que los factores que modifican la característica pulsátil de las arteriolas, como la presión de riego sanguíneo y vasoconstricción pueden modificar la señal, La depleción del 5% del volumen sanguíneo se acompaña de pérdida de pulsos periféricos. (32)
- Interferencia electromagnética. La energía electromagnética que encontramos en aparatos como tomógrafos, electrocauterios y otros más puede ocasionar dos efectos: el primero consiste en bloquear la lectura del oxímetro y el otro sobrecalentar el sensor que conlleva a lecturas falsas.
- Esmalte de uñas. La mejor recomendación es quitar el esmalte. Si es que no se puede en ese momento se debe colocar el sensor en otra zona (lóbulo de la oreja, dedo del pie o lateralmente en el dedo de la mano). (33)
- Micosis ungueales. Las micosis de las uñas de los dedos cambian la lectura del oxímetro de pulso debido a su grosor es por eso que se obtienen valores menores.



- Hiperpigmentación de la piel. En personas con piel oscura se pueden encontrar con más frecuencia lecturas bajas de saturación de oxígeno, debido probablemente a que la piel interfiere con la absorción de las longitudes de onda.
- Posición del sensor: el hecho de colocar mal el saturómetro provocará que los niveles de saturación sean bajos y no reales ya que si no se cubre la totalidad del sensor con el dedo u otra zona también se medirá la luz del medio ambiente. Este fenómeno recibe el nombre de “efecto penumbra”.
- Vasoconstricción e hipotermia. La vasoconstricción secundaria a frío, choque, presión de pulso baja, habitualmente dificulta la detección de la saturación de oxígeno en los dedos, por disminución de la perfusión tisular y falla en el registro de la señal.
- Arritmias cardiacas: La fibrilación auricular causa perfusión de los tejidos inadecuada y mediciones de saturación erróneamente bajas.

2.2 DEFINICION DE TERMINOS

- Oximetría de pulso: es la medición de la saturación arterial de oxígeno (SaO₂) de manera no invasiva, para este fin se una dos emisores de luz y un receptor que se colocan alrededor de una zona de paso arterial pulsátil. (34)
- Saturación de Arterial de Oxígeno: es la cantidad de oxígeno que viaja unida a la hemoglobina, si se tiene una saturación de 85% y además una hemoglobina de 15gr/dl tendríamos como resultado que 12,75 gr/dl están cargando con oxígeno por ende el resto de la hemoglobina estaría libre. Así mismo existen otros factores que alteran el aporte y la entrega del oxígeno como la cantidad de oxígeno disuelto en la sangre. (35)
- Hipoxemia: se define cuando la Presión arterial de oxígeno está por debajo de 80 mmHg. (36)
- Tiraje costal: corresponde al movimiento de los músculos hacia adentro entre las costillas, como resultado de la reducción de la presión en la cavidad torácica. Los movimientos usualmente son un signo de dificultad respiratoria. (37)
- Cianosis: a coloración azulada anormal de la piel y las membranas mucosas, causada por la sangre de color azul que circula por los capilares superficiales y vénulas (y no por las arterias y venas, que yacen muy profundo para contribuir al color de la piel). El color azul suele representar cantidades excesivas de



hemoglobina desoxigenada, aunque en algunos casos obedece a aumento de metahemoglobina o sulfahemoglobina. (38)

- Taquipnea: Se define como taquipnea al aumento de la frecuencia respiratoria por encima de los valores normales esperados para la edad. Que para este estudio se definirá > 60 de 0 a 2 meses , > 50 de 2 a 12 meses y > 40 de 1 a 5 años y mayor de 20 para mayores de 5 años.(39)
- Taquicardia: Taquicardia se define a todo ritmo con una frecuencia superior a latidos por minuto. (40)
- Dificultad respiratoria: Presencia de tirajes, aleteo nasal y quejido, que puede ir acompañada de cianosis y/o apnea intermitente, dificultad para beber o lactar, alteración del sensorio, convulsiones y Saturación de Oxígeno $< 92\%$ (< 2500 msnm), $< 85\%$ (> 2500 msnm). (12)
- Lactante mayor : Comprendido entre los 28 días hasta los 12 meses. (41)
- Lactante mayor: Comprendida de los 12 meses hasta los 24 meses.(41)

2.3 HIPOTESIS

2.3.1 HIPOTESIS GENERAL

Existe relación entre la saturación de oxígeno y los signos clínicos de dificultad respiratoria en pacientes pediátricos menores a cinco años con dificultad respiratoria del Hospital Antonio Lorena del Cusco 2019-2020.

2.3.2 HIPOTESIS NULA

No existe relación entre la saturación de oxígeno y los signos clínicos de dificultad respiratoria en pacientes pediátricos menores a cinco años con dificultad respiratoria del Hospital Antonio Lorena del Cusco 2019-2020.

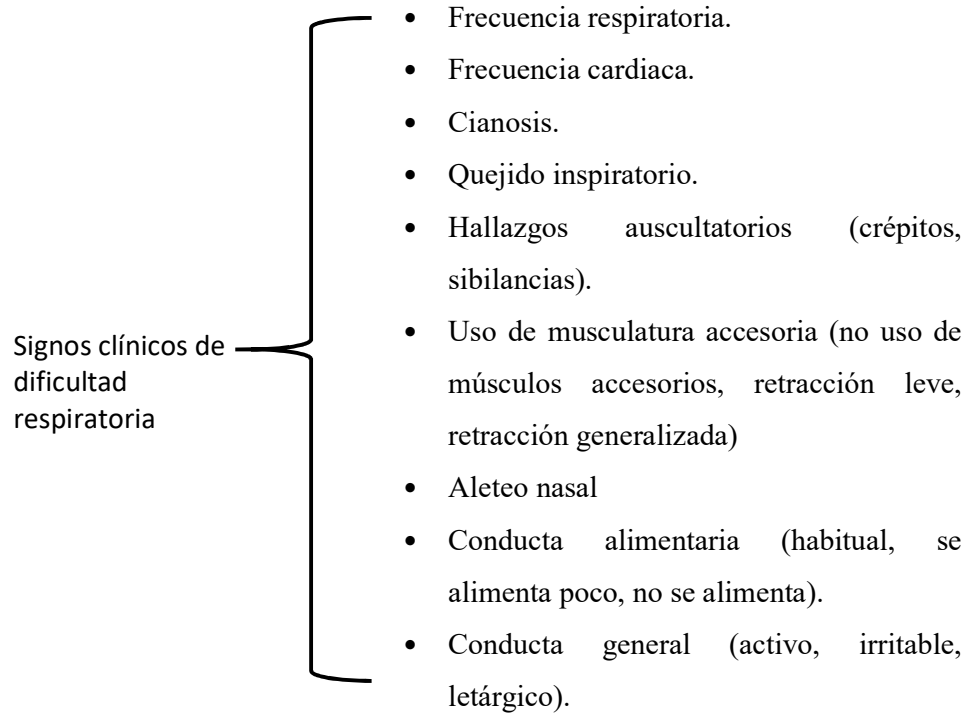


2.4 VARIABLES

2.4.1. IDENTIFICACION DE VARIABLES

VARIABLES DE ESTUDIO

INDEPENDIENTE



DEPENDIENTE

- Saturación de oxígeno

INTERVINIENTES

- Edad
- Sexo



2.5 OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

DENOMINACION	DEFINICION CONCEPTUAL	NATURALEZA	INDICADOR	FORMA DE MEDICION	ESCALA DE MEDICION	FUENTE	EXPRESION FINAL	DEFINICION OPERACIONAL
SATURACION	Método útil para evaluar la función cardiorrespiratoria que mide la cantidad de oxígeno unida a la hemoglobina	Cuantitativa	Porcentaje de saturación de oxígeno indicado en la ficha de recolección de datos	Indirecta	Razón	Obtenida de ficha de evaluación clínica del servicio de emergencia	SatO2: %	Se hará el registro de la saturación obtenido en la ficha de atención del servicio de emergencia tomado por el personal capacitado al momento de la evaluación directa del paciente evidenciado por estar consignado con la firma del médico tratante
SIGNOS CLINICOS DE DIFICULTAD RESPIRATORIA								
QUEJIDO INSPIRATORIO	Sonido que resulta del paso del aire por la glotis semicerrada, es una mecanismo que de alguna manera evita el colapso pulmonar	Cualitativa	Signo clínico registrado en la evaluación clínica del paciente en la ficha de atención de emergencia	Indirecta	Razón	Obtenida de ficha de evaluación clínica del servicio de emergencia	Presenta quejido (0) No presenta quejido (1)	Para obtener este dato se revisará la evaluación clínica que va consignada en todas las fichas de evaluación de emergencia en el segmento o apartado de sistema respiratorio que estará consignado como la presencia de quejido.
CIANOSIS	La cianosis se manifiesta como el principal signo clínico de hipoxemia. Para que se manifieste este	Cualitativa	Signo clínico registrado en la evaluación clínica del paciente en la ficha	Indirecta	Razón	Obtenida de ficha de evaluación clínica del	Presencia de cianosis (0) Ausencia de cianosis (1)	Esta dato se obtendrá del registro que fue realizado por el personal médico al momento de la exploración física de existir este signo estará consignado en



	signo la cantidad de hemoglobina reducida tiene que ser mayor de 4 – 5 g/100ml.		de atención de emergencia			servicio de emergencia		Aspecto General si no se encuentra registrado este signo como positivo se considerará como ausente
USO DE MUSCULATURA ACCESORIA	El uso de músculos accesorios es el resultado del esfuerzo respiratorio para evitar el colapso pulmonar.	Cualitativa	Signo clínico registrado en la evaluación clínica del paciente en la ficha de atención de emergencia	Indirecta	Razón	Obtenida de ficha de evaluación clínica del servicio de emergencia	No uso de músculos accesorios (0) Leve retracción intercostal (1) Retracción generalizada (2)	Para consignar esta información se revisara en el segmento de Evaluación Clínica la descripción hecha por el médico en el aspecto de Sistema Respiratorio y si al momento de la inspección se evidencia este signo y la intensidad del mismo en caso de que no esté registrado se entenderá como que está ausente
ALETEO NASAL	La evidencia de aleteo se puede traducir como un aumento de la resistencia de las vías aéreas.	Cualitativa	Signo clínico registrado en la evaluación clínica del paciente en la ficha de atención de emergencia	Indirecta	Razón	Obtenida de ficha de evaluación clínica del servicio de emergencia	No presenta (0) Si presenta (1)	Para consignar esta información se revisará en el segmento de Evaluación Clínica la descripción hecha por el medico en el aspecto de Sistema Respiratorio y si al momento de la inspección se evidencia este signo en caso de que no esté registrado se entenderá como que está ausente.
HALLAZGOS AUSCULTATORIOS	La presencia de sibilantes espiratorios indica obstrucción de la vía aérea inferior e hiperinsuflación.	Cualitativa	Signo clínico registrado en la evaluación clínica del paciente en la ficha de atención de emergencia	Indirecta	Razón	Obtenida de ficha de evaluación clínica del servicio de emergencia	1) No presenta ruidos sobregregados 2) Presencia de sibilantes 3) Presencia de crépitos	Para consignar esta información se revisara en el segmento de Evaluación Clínica la descripción hecha por el médico en el aspecto de Sistema Respiratorio.



CONDUCTA ALIMENTARIA	Ingesta de alimentos en relación con las necesidades dietéticas del organismo.	Cualitativa	Signo clínico registrado en la anamnesis del paciente en la ficha de atención de emergencia	Indirecta	Razón	Obtenida de ficha de evaluación clínica del servicio de emergencia	Se alimenta (0) Se alimenta poco (1) No se alimenta (2)	Este dato se obtendrá de la anamnesis descrita por la persona acompañante del paciente se considerara según lo que este consignado como una alteración en la ingesta de alimento en lo que refiere a cantidad y frecuencia
CONDUCTA GENERAL	La alteración del estado de conducta se debe interpreta como un signo de una complicación severa	Cualitativa	Signo clínico registrado en la anamnesis del paciente en la ficha de atención de emergencia	Indirecta	Razón	Obtenida de ficha de evaluación clínica del servicio de emergencia	Activo (0) Irritable (1) Letárgico (2)	Este dato se obtendrá de la anamnesis descrita por la persona acompañante del paciente se considerará en algunos casos otros términos usados por los acompañantes para entender y registrar la conducta general que está manifestando el paciente.
FRECUENCIA RESPIRATORIA	Veces que el niño respira durante un minuto completo	Cuantitativa	Respiraciones por minuto que está registrada en la ficha de evaluación clínica en el parámetro de Funciones Vitales	Indirecta	Razón	Obtenida de ficha de evaluación clínica del servicio de emergencia	FR:rpm (respiraciones por minuto)	Se obtendrá del registro que se realiza a los pacientes en su admisión al servicio de emergencia que están en el segmento de Funciones Vitales como FR (frecuencia respiratoria) no se tomara en cuenta aquellas fichas que no cuenten con tal registro se considerara la evaluación realizada por el personal médico que va con el sello y firma del médico tratante.



FRECUENCIA CARDIACA	Veces que late el corazón durante un minuto	Cuantitativa	Latidos por minuto, que está registrado en la ficha de evaluación clínica en el parámetro de Funciones Vitales	Indirecta	Razón	Obtenida de ficha de evaluación clínica del servicio de emergencia	FC: lpm (latidos por minuto)	Se obtendrá del registro que se realiza a los pacientes en su admisión al servicio de emergencia que están en el segmento de Funciones Vitales como FC (frecuencia cardiaca) no se tomara en cuenta aquellas fichas que no cuenten con tal registro
CARACTERISTICAS GENERALES								
EDAD	Tiempo que ha vivido una persona	Cuantitativa	Años o meses cumplidos consignados en la ficha de emergencia	Indirecta	Razón	Obtenida de ficha de evaluación clínica del servicio de emergencia	Edad expresada en meses o años	Obtenida de los datos de filiación que están registrados en todas las fichas clínicas de los pacientes que son admitidas en el servicio de emergencia estos datos provienen del registro del seguro del paciente mediante el DNI
GENERO	Condición orgánica que distingue a los varones de las mujeres y viceversa	Cualitativa	Género al que corresponde consignado en la ficha de emergencia	Indirecta	Nominal	Obtenida de ficha de evaluación clínica del servicio de emergencia	Masculino (0) Femenino (1)	Obtenida de los datos de filiación que están registrados en todas las fichas clínicas de los pacientes que son admitidas en el servicio de emergencia estos datos provienen del registro del seguro del paciente mediante el DNI

CAPITULO III DISEÑO METODOLOGICO

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación que se desarrolló corresponde a un estudio descriptivo analítico con enfoque cuantitativo.

3.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El estudio es de carácter no experimental, retrospectivo, transversal y correlacional porque se obtuvieron datos de las historias clínicas de emergencia en el periodo 2019 a 2020 los cuales fueron recolectados en un solo momento en la línea temporal, no se manipuló las variables además tiene como finalidad conocer la relación entre la saturación de oxígeno y los hallazgos clínicos de la dificultad respiratoria en menores de cinco años.

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.3.1 DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN

La población de estudio serán los pacientes pediátricos menores de cinco años que acuden con cuadro de dificultad respiratoria al servicio de emergencia de pediatría Del Hospital Antonio Lorena del Cusco 2019-2020.

3.3.2 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

Criterios de Inclusión

- Población pediátrica menor a cinco años
- Niños con dificultad respiratoria sin patología de base (enfermedad cardiovascular, enfermedades congénitas)
- Sin uso crónico de medicación.

Criterios de Exclusión

- Neonatos
- Patologías previas (enfermedad cardiovascular, enfermedades congénitas)
- Pacientes que acudan con manejo terapéutico (oxígeno, endovenoso)
- Pacientes con uso de medicación crónica (oxigenoterapia)
- Pacientes con falla respiratoria severa que necesiten ventilación mecánica

- Pacientes que acudan con falla respiratoria por traumatismo y/o por causa obstructiva (cuerpo extraño)

3.3.3 MUESTRA

Tamaño de muestra: Para calcular el tamaño de la muestra se utilizó la siguiente fórmula para variable cualitativa y población infinita:

$$n = \frac{z_{\alpha}^2 \times p \times q}{e^2}$$

Donde:

n = tamaño deseado de la muestra

$Z = 1.96$; valor utilizado en ciencias de la salud, corresponde a un nivel de confianza de 95%

p = probabilidad de éxito, corresponde al 10% = 0.1

q = Probabilidad de que no ocurra el evento, corresponde al 90% = 0.9

N = población

E^2 = error del 5% = 0.05

Entonces:

$$n = \frac{1,96^2 \times 0,18 \times 0,82}{0.05^2}$$

$$n = 220$$

Para realizar este estudio se requiere 220 pacientes, con un nivel de confianza del 95% y error del 5%.

Método de muestreo: se realizará un muestreo aleatorio de los pacientes pediátricos menores de 5 años que acudan con cuadro de dificultad respiratoria.

3.4 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS.

Se realizará la tabulación e interpretación de los resultados del presente trabajo mediante una ficha de recolección de datos para los pacientes pediátricos que cumplan los criterios de inclusión. Para la recolección de datos se procederá a acceder al registro del servicio de

emergencia en el área de triaje y revisar los registros diarios de atención de los pacientes seleccionando todos aquellos que tengan como motivo de consulta dificultad respiratoria o alguna enfermedad con compromiso respiratorio que cumplan con los criterios de inclusión, luego de obtener la base de datos con el número de ficha de atención e historia clínica se solicitará al servicio de registro de historias clínicas el acceso a las fichas de atención de emergencia durante el periodo de febrero del 2019 a enero del 2020 , se procedió a ubicar todas las fichas de atención de emergencia por mes y día de atención con los datos obtenidos previamente de los registros de triaje .

Se recogerá la información y se colocará en plantillas de Microsoft Excel para su ordenamiento y clasificación en una PC Intel 5.con Microsoft Office 2013.

Se realizan las tabulaciones y gráficos respectivos, posteriormente se efectuará el análisis de los mismos, mediante el cual se elaboran las recomendaciones y conclusiones del presente trabajo; se utilizará el programa IBM SPSS stadistics versión 26 d.0

Para el análisis estadístico se van a emplear los siguientes procedimientos:

1. Para la descripción de comportamiento o características de mi población estudio, se usará estadística descriptiva:
 - a) Tablas.
2. Para la demostración de hipótesis se usará el método inferencial para ello serán útiles:
 - a) Prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov.
 - b) Prueba de correlación: Rho de Spearman.
 - c) Curvas ROC.
 - d) Índice de youden.
 - e) Se utilizará valores de Sensibilidad, Especificidad.
 - f) VPP y VPN.

CAPITULO IV

RESULTADOS, DISCUSION Y CONCLUSIONES

4.1 RESULTADOS Y DISCUSION

TABLA 1			
CARACTERISTICAS GENERALES DE LA POBLACION DE ESTUDIO			
		N°	%
Edad	<1 año	64	29.1
	1 año	43	19.5
	2 años	34	15.5
	3 años	27	12.3
	4 años	52	23.6
Sexo	Femenino	110	50
	Masculino	110	50
Grupo etario	< 1 año	64	29.1
	1-2 años	77	35
	3-4 años	79	35.9

Fuente: Base de datos de la Investigación.

TABLA 1

Se observa que del total de población 220 niños que eran menores a 5 años, el 50% fueron de sexo femenino y 50% masculino. Las edades con mayor porcentaje encontrado fueron los menores a 1 año con un 29.1%, seguidos de niños de 4 años en 23.6%

Para su mejor manejo fueron asociados en grupos etarios: 64 niños menores a un año que equivalen a 29.1%, 77 niños de 1 a 2 años que reflejan el 35% y 79 niños de 3 a 4 años siendo el 35.9% que a la vez fue el grupo que presentó dificultad respiratoria en mayor porcentaje.

La muestra comprendió un total de 220 registros de fichas clínicas del servicio de emergencia del Hospital Antonio Lorena de los cuales 110 eran de pacientes de sexo masculino y 110 de sexo femenino para el estudio se separó en tres grupos etarios < 1 año

para un total de 64 pacientes, de 1 a 2 años fueron 77 y por último de 3 a 4 años que fueron 79 para tomar en cuenta esta clasificación se utilizó el Manual de Pediatría de la Pontífice Universidad Católica de Chile (2018) que clasifica los parámetros normales de frecuencia respiratoria en lactante menor, lactante mayor, preescolar y escolar.

TABLA 2			
SIGNOS VITALES (media , SD) SEGÚN GRUPO ETARIO			
Grupo etario	Sat O2	Frecuencia respiratoria	Frecuencia cardiaca
< 1 año	86.6 +/- 3.6	38.9 +/- 8.2	138.23 +/- 23.0
1 a 2 años	87.0 +/- 5.5	34.8 +/- 8.0	131.0 +/- 23.0
3 a 4 años	87.7 +/- 3.75	31.61 +/- 7.1	122.68 +/-16.9

Fuente: Base de datos de la Investigación.

TABLA 2

En el grupo de niños menores a un año la saturación de oxígeno media fue 86.6; niños de uno a dos años tenían una media de 87.0 de saturación de oxígeno y finalmente los niños de 3 a 4 años una media de 87.7 años.

La frecuencia respiratoria en el primer grupo fue de 38.9; en el segundo grupo 34.8 y en el tercer grupo 31.61; aquí podemos apreciar una variación en la frecuencia respiratoria siendo la mayor en los menores a 1 año.

Al evaluar la frecuencia cardiaca en niños menores a un año encontramos una media de 138.23; en niños de 1 a 2 años una frecuencia cardiaca media 131.0 y por último en el grupo de 3 a 4 años una frecuencia cardiaca media de 122.68.

Según Calvo J. y Baca I (9) encontraron que para una población de niños sanos la saturación en la altura de 3420 msnm los valores normales de saturación de oxígeno fueron de 91,2% +/- 1,593, así también para frecuencia respiratoria hallaron como valor fisiológico el rango de 30rpm +/- 4,290 y por ultimo en el caso de frecuencia cardiaca para la misma población de altura los valores fueron de 106 +/- 10,856 todos estos parámetros fueron evaluados para una población de niños entre 3 y 5 años, es importante reconocer que el total de nuestra población ya cuenta con algún grado de dificultad respiratoria entonces vemos que para el valor de saturación existe una disminución de la media en nuestra población (87.7 +/- 3.75)

en el caso de frecuencia respiratoria no existe una diferencia significativa de la media (31.61 +/- 7.1), en el caso de frecuencia cardiaca pasa lo contrario ya que nuestra media para la misma población es de 122.68 +/-16.9 demostrando ser mayor que la encontrada por dicho estudio.

La investigación muestra que el promedio de saturación de oxígeno de los niños según el grupo etario fue de 86.6 +/- 3.6 en menores de 1 año, 87.0 +/- 5.5 de 1 a 2 años y 87.7 de 3 a 4 años, según los criterios de inclusión el total de estos niños presentaron algún tipo de patología respiratoria y del mismo modo acompañado de uno o más signos de dificultad respiratoria motivo por el cual fueron atendidos en el servicio de emergencia, haciendo un contraste con el estudio de Keahey L y Cols en el cual buscan identificar a la saturación de oxígeno como predictor de hospitalización en los pacientes con asma agudo (3) donde se encuentra una saturación de oxígeno menor a 88% fueron hospitalizados pero concluyen que se guiaron de la clínica para tomar dicha decisión. la presente investigación busca identificar el punto en el cual los diferentes niveles de la saturación de oxígeno se relacionan con la aparición de los signos de dificultad respiratoria.

TABLA 3

SIGNOS CLINICOS DE DIFICULTAD RESPIRATORIA SEGÚN GRUPO ETARIO

		<1 año n=64	1 - 2 años n=77	3-4 años n=79
Conducta alimentaria (numero, %)	Se alimenta lo habitual	41 (64.1 %)	48 (62.3%)	50 (62.7%)
	Se alimenta poco	23 (35.9 %)	25 (32.5%)	28(35%)
	No se alimenta	0 (0 %)	4 (5.2%)	1 (2.3%)
Condición general (numero , %)	Activo	32 (50%)	40 (51.9%)	47 (59.5%)
	Irritable	31 (48.4%)	33 (42.9%)	31 (39.2 %)
	Letárgico	1 (1.6%)	4 (5.2%)	1 (1.3%)
Aleteo nasal (numero, %)	Si	0 (0%)	1 (1.3%)	0 (0%)
	No	64 (100%)	76 (98.7%)	79 (100%)
Auscultación (numero , %)	No ruidos	31 (48.4%)	55 (71.4%)	46 (58.2%)
	Sobreagregados			
	Sibilancias	28 (43.8%)	18 (23.4%)	27 (34.2%)
	Crépitos	5 (7.8%)	4 (5.2 %)	15 (7.6%)

Quejido (numero, %)	Si	19 (29.7%)	21 (27.3%)	18 (22.8%)
	No	45 (70.3%)	56 (72.7%)	61 (77.2%)
Cianosis (numero, %)	Si	9 (14.1%)	6 (7.8%)	3 (3.8%)
	No	55 (85.9%)	71 (92.2%)	76 (96.2%)
Uso de músculos accesorios (número, %)	No presenta	45 (70.3%)	63 (81.8%)	70 (88.6%)
	Leve retracción costal	18 (28.1%)	10 (13%)	9 (11.4%)
	Retracción costal generalizada	1 (1.6%)	4 (5.2%)	0 (0%)

Fuente: Base de datos de la Investigación.

TABLA 3

En la presente tabla donde clasificamos los hallazgos clínicos de acuerdo al grupo etario, lo expresamos primero en el número de infantes que presenten el signo clínico seguido del porcentaje en base a su grupo etario.

Primero al evaluar la conducta alimentaria los niños menores a 1 año tenían una alimentación habitual en un 64.1% de su grupo etario; niños el 1 a 2 años el 62.3% mantenía su alimentación habitual; finalmente el grupo de 3^a 4 años 62.7% conservaban su alimentación habitual. El porcentaje en los grupos de niños que no se alimentaban es menor del 5% de cada conjunto de edad.

En cuanto a la condición general los niños menores a 1 año el 50% estaba activo y 48.4% irritable; en el grupo de 1 a 2 años la diferencia tampoco es grande, 51.9% se encontraba activo y 42.9% irritable y solo el 5.2% de ellos que equivale a 4 niños de 1 a 2 años de un total de 77 se mostraban letárgicos; en el grupo de 3 a 4 años si se halló una diferencia en cuanto a la condición general siendo un 59.5% activo y 39.2% letárgicos.

El aleteo nasal no fue muy resaltante, en el primer grupo y el ultimo siendo estos niños menores a 1 año y de 3 a 4 años respectivamente, ninguno presento este signo.

A la auscultación en el grupo de niños menores a 1 año el 48.4% no presento ruidos sobre agregados, en el 43.8% se ausculto sibilancias y crépitos en 7.8% siendo el mayor porcentaje evidenciado entre los 3 grupos etarios evaluados. En niños de 1 a 2 años el 71.4% no presento ruidos sobre agregados, 23.4% y se evidencio crépitos en 5.2%. En el

grupo de 3 a 4 años el 58.2% no presento ruidos sobre agregados, el 34.2% presento sibilancias y el 7.6% manifestó crépitos.

El quejido estuvo presente relativamente similar en los 3 grupos etarios, 29.7% en el primer grupo, 27.3% en niños de 1 a 2 años y 22.8% en niños de 3 a 4 años.

Cianosis no fue muy frecuente, solo se encontró en 14.1% en niños menores de 1 año siendo la de mayor porcentaje de los 3 grupos; 7.8% en niños de 1 a 2 años y 3.8% en niños de 3 a 4 años.

El uso de músculos accesorios no se presentó en el 70.3% de menores de 1 año, 81.8% de niños de 1 a 2 años y 88.6% en niños de 3 a 4 años. Hubo una leve retracción costal de 28.1% en niños menores de 1 año, siendo la mayor de los 3 grupo etarios; seguida de 13% en niños de 1 a 2 años; y solo el 11.4% en niños de 3 a 4 años; y la retracción costal generalizada fue nula en el último grupo y máxima de 5.2% en niños de 1 a 2 años.

TABLA 4

FRECUENCIA RESPIRATORIA Y SIGNOS CLINICOS DE DIFICULTAD RESPIRATORIA SEGÚN LOS GRUPOS ETARIOS

		Punto de corte	Sensibilidad	Especificidad	Área bajo la curva	VPP	VPN
Menores a 1 año n=64	Irritable	31	96.8	34.4	0.613	58.8	91.7
	Letárgico	44	100	71.9	0.791	10.0	100
	Se alimenta poco	38	78.3	63.4	0.745	54.5	83.9
	No se alimenta	-	-	-	-	-	-
	Quejido	51	21.1	95.6	0.541	66.9	74.1
	Cianosis	33	77.8	27.3	0.483	14.9	88.2
	Aleteo nasal	-	-	-	-	-	-
	Leve retracción costal	51	22.2	95.6	0.478	66.8	75.4
	Retracción generalizada	45	100	73.3	0.733	7.6	100
	Sibilantes	38	60.7	54.8	0.551	54.8	60.6
	Crépitos	32	100	25.8	0.455	17.8	100
De 1 a 2 años	Irritable	35	75.8	71.8	0.708	69.4	77.8
	Letárgico	34	100	70	0.766	25	100

n=77	Se alimenta poco	39	40	91.7	0.649	71.5	74.5
	No se alimenta	43	50	93.8	0.771	40.1	95.7
	Quejido	30	90.5	25	0.415	31.1	87.5
	Cianosis	45	50	87.3	0.751	24.9	95.3
	Aleteo nasal	34	100	47.4	0.493	2.4	100
	Leve retracción costal	34	100	57.1	0.79	27.0	100
	Retracción generalizada	45	100	90.5	0.94	40	100
	Sibilantes	36	66.7	72.7	0.679	44.4	86.9
	Crépitos	59	25	94.5	0.466	24.8	94.5
De 3 a 4 años n=79	Irritable	41	12.9	93.6	0.447	57.0	61.9
	Letárgico	40	100	87.2	0.904	14.2	100
	Se alimenta poco	32	51.7	55.1	0.469	40.5	65.8
	No se alimenta	29	100	30.6	0.337	2.8	100
	Quejido	25	100	23	0.459	27.7	100
	Cianosis	32	100	55.3	0.654	8.1	100
	Aleteo nasal	-	-	-	-	-	-
	Leve retracción costal	30	66.7	40	0.467	12.5	90.3
	Retracción generalizada	-	-	-	-	-	-
	Sibilantes	29	85.2	39.1	0.574	45.0	81.8
	Crépitos	23	100	4.3	0.264	11.9	100

Fuente: Base de datos de la Investigación.

TABLA 4

En esta tabla se identificó a los puntos de corte de la frecuencia respiratoria que discrimina el momento en el que comienzan a manifestarse los signos de dificultad respiratoria.

De esta manera se encontró que los niños menores de un año pueden manifestar letargia con mayor probabilidad cuando la frecuencia respiratoria está por encima de 44 respiraciones por minuto, dicho punto de corte presenta una sensibilidad 100% y una



especificidad de 71.9%; es importante destacar el valor de 0.79 del área bajo la curva el cual no indica una prueba de exactitud muy alta, pero si útil.

En cuanto la variable “No se alimenta” tuvo una mayor importancia en el grupo de niños de 1 a 2 años presentando una especificidad elevada para el punto de corte de la frecuencia respiratoria de 93.8% y una sensibilidad elevada de 100% para la saturación de oxígeno con áreas bajo la curva significativas, de esta manera podríamos tener mejores resultados al combinar ambas pruebas para predecir dicho signo, del mismo modo si un niño que “no se alimenta” tiene mayor probabilidad de presentar una saturación del 87% o menor y una frecuencia respiratoria mayor a 43 respiraciones por minuto. en contraste con Alwadhi V. y cols. llegan a la conclusión que cuando se combina de signos para predecir hipoxemia existe mejoría en cuanto a la capacidad del test (6).

La presencia de quejido en menores de 1 años inicia en una frecuencia respiratoria mayor a 54 por minuto, presenta una sensibilidad del 21.1% y especificidad elevada del 95.6% pero un área bajo la curva de 0.541 la cual nos indica una prueba de baja exactitud por lo tanto una baja capacidad discriminante.

Con respecto a la frecuencia respiratoria como predictor para el inicio de un estado letárgico y retracción generalizada en menores de 1 año fue en donde los puntos de corte presentaron mejor sensibilidad con un área bajo la curva significativa con 0.791 y 0.733 respectivamente, comparando con los puntos de corte de la saturación de oxígeno en relación a los mismos signos clínicos estos presentan una sensibilidad y especificidad mucho mayor así como un área bajo la curva de 1 lo que indica una capacidad discriminativa y predictiva alta.

La frecuencia respiratoria mayor a 45 por minuto en menores de un año puede ser punto de corte para discriminar el inicio de retracción costal generalizada presentando una sensibilidad del 100% y una especificidad del 73.3 % considerando un área bajo la curva de 0.733 no indica una prueba de exactitud muy alta, pero si útil.

En pacientes de 1 a 2 años observamos que la retracción generalizada puede aparecer con una frecuencia respiratoria mayor a 45 por minuto, esta tiene una sensibilidad del 100% y una especificidad del 90.5% además de una buena área bajo la curva de 0.94 lo cual nos revela una buena capacidad discriminativa. En comparación con los puntos de corte de la frecuencia respiratoria la letargia y retracción generalizada tienen valores elevados de

sensibilidad y especificidad en niños de 1 a 2 años; en cuanto al grupo de 3 a 4 años no presentaron retracción generalizada. de igual modo Coarasa A y Cols (Argentina, 2010) consideran a la saturación de oxígeno como buen predictor para hipoxemia con su escala planteada de dificultad respiratoria mayor a 5 puntos (2), además podemos ver que los signos de dificultad respiratoria tienen mayor valor predictivo si son evaluados de forma conjunta.

La cianosis en los niños de 1 a 2 años inicia con una frecuencia respiratoria de 45 respiraciones por minuto, con una sensibilidad del 50% y especificidad de 87.3%, con un área bajo la curva de 0.751 lo cual nos indica que no tiene una buena capacidad discriminativa.

Vemos que en este mismo grupo etario la frecuencia respiratoria de 34 por minuto para que un niño empiece a estar letárgico tiene una sensibilidad de 100% y especificidad de 70% con un área bajo la curva que no ayuda a discriminar con exactitud.

En el grupo etario de 3 a 4 años la letargia puede iniciar con una frecuencia respiratoria mayor a 40 por minuto, este hallazgo clínico presenta un 100% de sensibilidad y 87.2 % de especificidad y un área de 0.904 con gran capacidad discriminativa.

La cianosis en los niños de 3 a 4 años presenta un punto de corte de 32 respiraciones por minuto el cual tiene una sensibilidad de 100% y una especificidad del 55.3%, el cual nos ayuda a descartar el diagnóstico por su alta sensibilidad, pero tener en cuenta que el área bajo la curva es de 0.654 lo que señala una prueba poco exacta de baja capacidad discriminativa.

		Punto de corte	Sensibilidad	Especificidad	Área bajo la curva	VPP	VPN
Menores de 1 año n=64	Irritable	87	67.7	59.4	0.595	61.7	65.5
	Letárgico	79	100	100	1	100	100
	Se alimenta poco	87	73.9	56.1	0.66	48.5	56.1
	No se alimenta	-	-	-	-	-	-
	Quejido	90	100	17.8	0.477	33.9	100
	Cianosis	87	88.9	50.9	0.602	22.9	96.6

	Aleteo nasal	-	-	-	-	-	-
	Leve retracción costal	85	61.1	84.4	0.775	61.0	84.4
	Retracción generalizada	80	100	100	1	100	100
	Sibilantes	87	71.4	80.6	0.747	76.8	75.7
	Crépitos	87	80	71	0.671	30.7	95.6
De 1 a 2 años n=77	Irritable	89	78,8	21.2	0.694	45.8	54.1
	Letárgico	86	100	85	0.931	40	100
	Se alimenta poco	88	68	60.4	0.631	47.2	78.4
	No se alimenta	87	100	72.9	0.828	23.5	100
	Quejido	89	19	26.8	0.263	8.9	46.9
	Cianosis	82	66.7	88.7	0.696	33.3	96.9
	Aleteo nasal	76	100	94.7	0.947	19.8	100
	Leve retracción costal	89	100	50.8	0.763	24.4	100
	Retracción generalizada	82	100	90.5	0.982	40.0	100
	Sibilantes	88	94.4	65.5	0.835	47.2	97.2
	Crépitos	87	100	76.4	0.843	23.5	100
De 3 a 4 años n=79	Irritable	87	38.7	66	0.459	42.8	62.0
	Letárgico	88	100	38.9	0.521	3.4	100
	Se alimenta poco	85	20.7	79.6	0.41	37.5	62.9
	No se alimenta	89	100	12.2	0.214	2.27	100
	Quejido	86	33.3	29.5	0.449	12.2	60
	Cianosis	86	100	72.4	0.868	12.5	100
	Aleteo nasal	-	-	-	-	-	-
	Leve retracción costal	89	88.9	40	0.637	16.0	96.6
	Retracción generalizada	-	-	-	-	-	-
	Sibilantes	81	11.1	95.7	0.463	60.2	64.7
	Crépitos	77	16.7	100	0.486	100	91.6

Fuente: Base de datos de la Investigación.

TABLA 5

El propósito de la tabla es identificar los diferentes puntos de corte de saturación de oxígeno que discriminen la aparición de los signos de dificultad respiratoria en los diferentes grupos etarios.

De esta manera observamos que los pacientes menores de 1 año pueden encontrarse letárgicos en el punto de corte de 79% de saturación de oxígeno, esto tiene una sensibilidad del 100% y especificidad del 100% y un área bajo la curva de 1 lo cual nos indica que tiene una gran capacidad discriminativa.

En niños menores de 1 año una saturación de 87% es punto de corte para discriminar el inicio de cianosis y tiene una sensibilidad de 88.9% y especificidad de 50.9 % y un área bajo la curva de 0.602 indicándonos que es una prueba de baja exactitud.

Dentro de los pacientes de 1 a 2 años la letargia inicia con una saturación de oxígeno 86%, posee una sensibilidad del 100% y especificidad del 85.2% pero cuenta con un área bajo la curva de 0.931 lo cual nos indica que es un test de buena capacidad discriminativa.

En niños de 1 a 2 años que tienen una saturación de oxígeno de 88% o menor comenzaran a alimentarse poco, esta relación presenta una sensibilidad del 68% con especificidad de 60.4% y un área bajo la curva de 0.631 lo cual indica que es un test de baja capacidad discriminativa. Boychuk R (4) determinó en su estudio que del total de los pacientes que presentaban una saturación de 84% a 89% el 65% ingresaron al área de hospitalización, además el estudio asegura que si bien la saturación de oxígeno fue una herramienta de apoyo prevaleció el criterio clínico para la toma de decisiones.

En el caso de sibilancias se encontró como puntos de corte de saturación 87%, 88% y 81% para los grupos etarios de menores de 1 año, de 1 a 2 años y de 3 a 4 años respectivamente, con áreas bajo la curva con una capacidad discriminativa aceptable, según Keahey L. (3) que quería determinar si la saturación de oxígeno era un buen predictor de hospitalización para pacientes con asma donde encontraron que el valor medio de saturación fue de $93 \pm 5\%$, se puede considerar que las medias de saturación para los grupos etarios de menores de 1 año y de 1 a 2 años de nuestro estudio que presentaban sibilancias se encontraban dentro de los rangos de los pacientes que fueron hospitalizados según el estudio de Keahey L.

La cianosis tiene una mayor probabilidad de aparecer en el grupo etario de 1 a 2 años con una saturación de oxígeno de 82% o menos, este tiene una sensibilidad de 66.7% y especificidad de 88.7% aunque posee una especificidad significativa el área bajo la curva es de 0.696 lo cual nos indica que no es una prueba muy exacta. Wan E. y Cols (5) determinaron en su estudio que de todos los signos clínicos la cianosis fue la única que tuvo la capacidad de diagnosticar por si sola una saturación menor 85%.

Para los pacientes pediátricos de 1 a 2 años que presentaron un punto de corte de 76% de saturación de oxígeno para discriminar el inicio de aleteo nasal, se identificó una sensibilidad del 100% y una especificidad del 94.7 con un área bajo la curva de 0.947 lo cual nos indica que es un test con buena capacidad discriminativa.

Para la manifestación de retracción generalizada existe el punto de corte de 82% de saturación de oxígeno en los niños de 1 a 2 años, este punto posee una sensibilidad de 100% y una especificidad del 90.5.8% con un área bajo la curva de 0.982 que nos indica buena capacidad discriminativa.

Dentro del grupo etario de 3 a 4 años vemos en la tabla que el punto de corte de 86% de saturación de oxígeno señala el inicio de cianosis con una sensibilidad de 100%, especificidad 72.4% y un área bajo la curva de 0.868 no siendo un test de alta exactitud, pero sí de utilidad.

En cuanto al inicio de una leve retracción costal se relaciona con un punto de corte de 89% de saturación de oxígeno, con una sensibilidad de 88.9%, especificidad de 40% y un área bajo la curva de 0.637 refiriéndonos que no es un test con buena capacidad discriminativa, según Orihuela E. (7) en su estudio indica que de todos los signos clínicos que evaluaron, el inicio de la retracción costal fue el único predictor de hipoxemia para una saturación menor a 91%.

TABLA 6		
CORRELACION PARA MENORES DE 1 AÑO		
Rho de Spearman		
		Frecuencia Respiratoria
Saturación de oxígeno	Coeficiente de correlación	-0.346
	Significancia	0.005
	Nº	64

Fuente: Base de datos de la Investigación.

TABLA 6

Se observa en la tabla por la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov que los datos son no normales para las variables saturación de oxígeno y frecuencia respiratoria por consiguiente se utiliza la prueba de RHO de Spearman para encontrar la correlación, observamos un coeficiente de -0.346 el cual indica que existe una correlación baja con dirección negativa.

GRAFICO 1

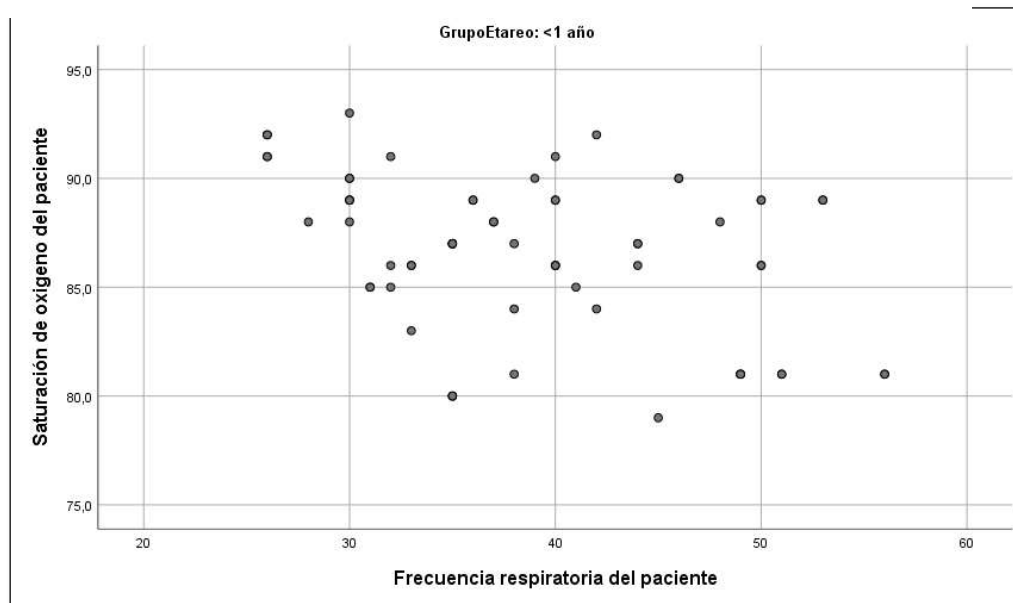


GRAFICO 1 se observa cómo va aumentando la frecuencia respiratoria a medida que la saturación de oxígeno disminuye.

TABLA 7		
CORRELACION PARA PACIENTES DE 1 A 2 AÑOS		
Rho de Spearman		
		Frecuencia Respiratoria
Saturación de oxígeno	Coefficiente de correlación	-0.145
	Significancia	0.207
	N°	77

Fuente: Base de datos de la Investigación.

TABLA 7

Se observa en la tabla por la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov que los datos son No Normales para las variables saturación de oxígeno y frecuencia respiratoria por consiguiente se utiliza la prueba de RHO de Spearman para encontrar la correlación, observamos un coeficiente de -0.145 el cual indica que existe una correlación muy baja con dirección negativa.

GRAFICO 2

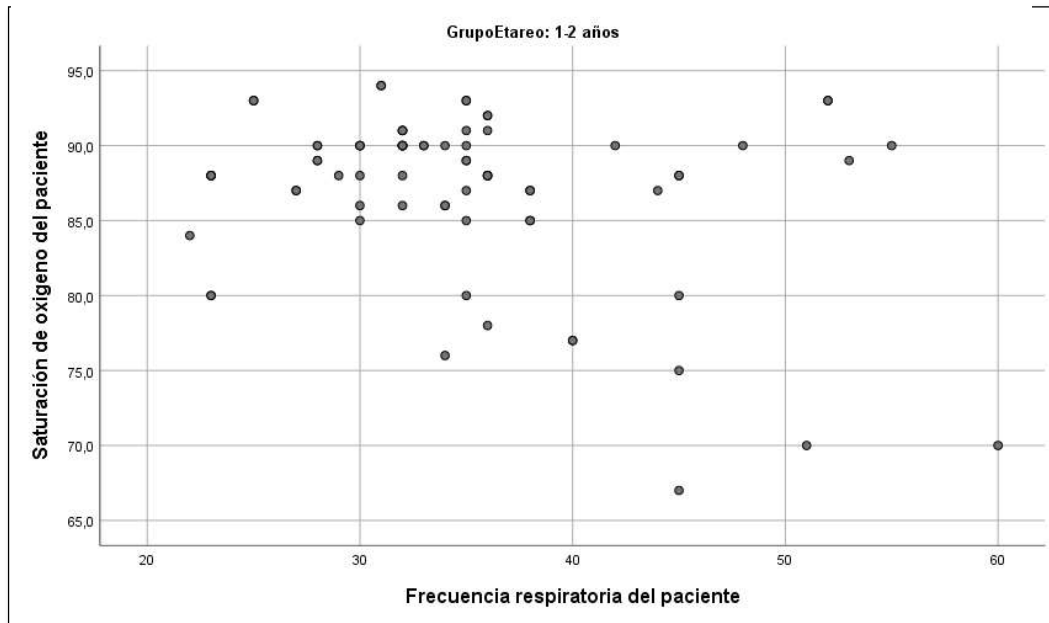


GRAFICO 02

Se observa cómo va aumentando la frecuencia respiratoria a medida que la saturación de oxígeno disminuye.

TABLA 8		
CORRELACION PARA PACIENTES DE 3 A 4 AÑOS		
Rho de Spearman		
		Frecuencia Respiratoria
Saturación de oxígeno	Coefficiente de correlación	-0.36
	Significancia	0.001
	N°	79

Fuente: Base de datos de la Investigación.

TABLA 8

Por la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov se observó que los datos son no normales para las variables saturación de oxígeno y frecuencia respiratoria por consiguiente se utiliza la prueba de RHO de Spearman para encontrar la correlación, observamos un coeficiente de -0.367 el cual indica que existe una correlación baja con dirección negativa.

GRAFICO 3

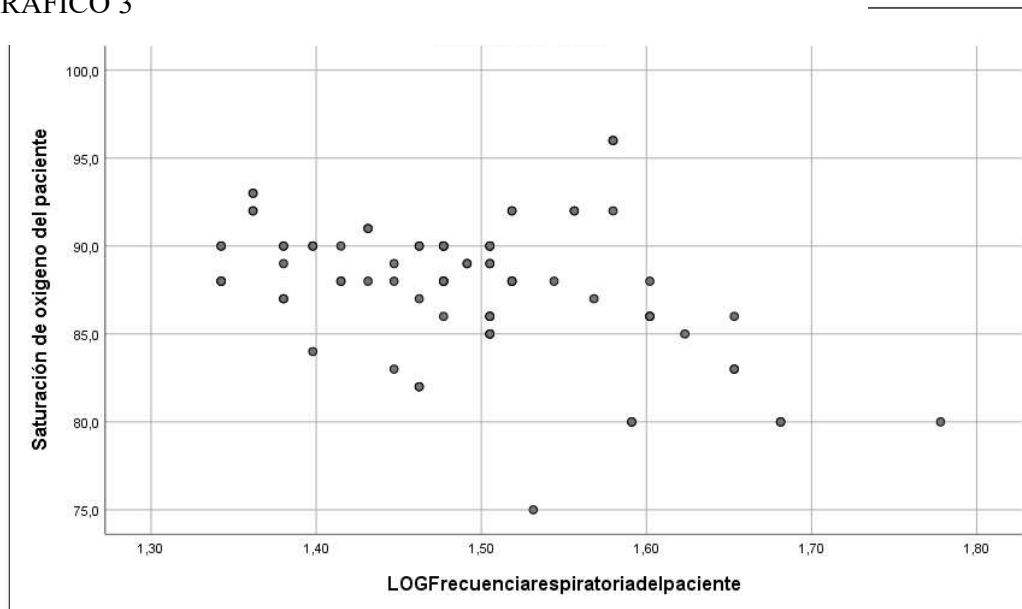


GRAFICO 03

Se observa cómo va aumentando la frecuencia respiratoria a medida que la saturación de oxígeno disminuye.

En las pruebas de normalidad y correlación de los datos donde la prueba de Kolmogorov-Smirnov indica una distribución no normal de los datos, utilizando por este motivo la prueba no paramétrica Rho de Spearman, en el grupo de niños menores de 1 año el coeficiente $Rho = -0,346$ lo cual nos indica una relación baja y negativa entre la saturación de oxígeno y la frecuencia respiratoria.

En el grupo de niños de 1 a 2 años es el que menor valor rho (-0.145) lo que indica una relación negativa muy baja entre ambas variables. Respecto al grupo etario de 3 a 4 años presenta un coeficiente rho (-0.36) indicando una relación negativa muy baja, nuestra



explicación para dichos valores se basa en la distribución de los datos, así como una cantidad de valores repetidos de la respectiva variable que podemos explicar con los gráficos 1,2 y 3 donde vemos datos aglomerados y no presentan una tendencia central pues como vimos no tienen una distribución normal.

4.2 CONCLUSIONES

1. Con el presente trabajo de tesis encontramos que los puntos de corte de la saturación de oxígeno y frecuencia respiratoria que indican el inicio de los signos de dificultad respiratoria varían según el grupo etario y el signo evaluado. En los tres grupos etarios en cuanto a la capacidad discriminativa de la frecuencia respiratoria y la saturación de oxígeno respecto a los signos de estado letárgico y retracción generalizada fueron los que mayor sensibilidad y especificidad obtuvieron un área bajo la curva significativa. El estado letárgico y la retracción generalizada por su alta sensibilidad y especificidad en los tres grupos etarios, así como un área bajo la curva mayor a 0.9, que indican ser pruebas de elevada exactitud estadística, tendrían la posibilidad de servir como predictores de hipoxemia.

La relación entre saturación de oxígeno y frecuencia respiratoria muestra una relación baja en los tres grupos etarios según el coeficiente de RHO de Spearman, con lo que concluimos que no debemos inferir los valores de saturación de oxígeno con solo valorar la frecuencia respiratoria y viceversa.

En general la saturación de oxígeno es un mejor indicador de inicio de signos de dificultad respiratoria que la frecuencia respiratoria y esto debido a que presenta una mayor área bajo la curva con mayor capacidad discriminativa, haciendo esta prueba más confiable estadísticamente.

De esta manera vemos que el estado letárgico, la retracción generalizada y la cianosis actuarían como buenos predictores de hipoxemia siendo de utilidad en lugares donde no se cuente con oximetría de pulso.

2. La prevalencia de los pacientes con signos de dificultad respiratoria fue homogénea entre ambos sexos y mayor en el grupo etario menores de un año. Por ende, es importante tener mayor cuidado con los pacientes de estas edades.
3. Observamos que la mayoría de signos de dificultad respiratoria pese a algunos que cuentan con valores de sensibilidad y especificidad elevados no son pruebas exactas pues no son estadísticamente significativas, pues cuentan con un área bajo la curva



menos de 0.5 y valores predictivos bajos, por esto la evaluación del paciente con dificultad respiratoria tiene que ser integral realizando una evaluación clínica completa.

4. Tener en cuenta que la media de los valores de saturación de oxígeno, encontrados en los tres grupos etarios de los pacientes con dificultad respiratoria, se encontraban dentro del rango de valores de saturación de oxígeno encontrados por Reuland DS y Cols en niños sanos que viven a más de 3500 m.s.n.m.(8) pues este dato aportaría en la toma de decisiones como la hospitalización y administración de oxígeno a los pacientes.

4.3 SUGERENCIAS

1. Se sugiere utilizar los signos estado letárgico y retracción generalizada como predictores de niveles iguales o menores de saturación de oxígeno a 86%, acompañado de la evaluación clínica pertinente. En situaciones donde no se cuente con un pulsioxímetro.
2. Realizar más estudios prospectivos para lograr recolectar de manera más fidedigna los datos de estudio evitando sesgos en nuestros resultados y disminuyendo las limitaciones que un estudio retrospectivo presenta.
3. Aumentar el número de muestra, de este modo obtener datos y resultados estadísticos más confiables. Del mismo modo realizar el estudio en una población diagnosticada con una patología respiratoria en común, nos daría un mejor entendimiento del comportamiento de la saturación de oxígeno con los signos clínicos de dificultad respiratoria.
4. Se sugiere utilizar escalas diagnósticas y de gravedad para dificultad respiratoria en patologías específicas (neumonía, bronquiolitis, asma, hiperreactividad bronquial) de este modo se podrá realizar estudios prospectivos longitudinales con seguimiento de los pacientes y observar la evolución de los signos de dificultad respiratoria

**REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

1. Donoso A, Arriagada D, Contreras D, Ulloa D, Neumann M. Monitorización respiratoria del paciente pediátrico en la Unidad de Cuidados Intensivos. Vol. 73, Boletín Médico del Hospital Infantil de México. Masson-Doyma México, S.A.; 2016. p. 149–65. Disponible: <https://www.elsevier.es/es-revista-boletin-medico-del-hospital-infantil-401-articulo-monitorizacion-respiratoria-del-paciente-pediatrico-S1665114616300399>
2. Coarasa A, Giugno H, Cutri A, Loto Y, Torres F, Giubergia V, et al. Validación de una herramienta de predicción clínica simple para la evaluación de la gravedad en niños con síndrome bronquial obstructivo. Arch Argent Pediatr. 2010;108(2):116–23. Disponible en : <https://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/archivosarg/2010/v108n2a05.pdf>
3. Keahey L, Bulloch B, Becker AB, Pollack C V., Clark S, Camargo CA. Initial oxygen saturation as a predictor of admission in children presenting to the emergency department with acute asthma. Ann Emerg Med. 2002;40(3):300–7. Disponible en : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12192354/>
4. Boychuk R, Yamamoto L, De Mesa C, Kiyabu K. Correlation of initial emergency department pulse oximetry values in asthma severity classes (steps) with the risk of hospitalization. Am J Emerg Med. 2006 Jan;24(1):48–52. Disponible en : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16338509/>
5. Wang E, Milner R, Navas L, Maj H. Observer agreement for respiratory signs and oximetry in infants hospitalized with lower respiratory infections. Am Rev Respir Dis. 1992;145(1):106–9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1731571/>
6. Alwadhvi V, Dewan P, Malhotra R, Shah D, Gupta P. Tachypnea and other danger signs vs pulse oximetry for prediction of hypoxia in severe pneumonia/very severe disease. Indian Pediatr. 2017 Sep;54(9):729–34. Disponible: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28607210/>
7. Orihuela E. Correlación de las escalas de dificultad respiratoria argentina y chilena con la saturación de oxígeno en menores de 2 años con síndrome obstructivo bronquial atendidos en Sala de Emergencia del Hospital Nacional Daniel Alcides Carrion enero - diciembre 2012. Universidad Nacional Mayor de San Marcos 2014; Disponible en: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/9905?show=full>
8. Reuland D, Steinhoff M, Gilman R, Bara M, Olivares E, Jabra A, et al. Prevalence and prediction of hypoxemia in children with respiratory infections in the Peruvian Andes. J



- Pediatr. 1991;119(6):900–6. Disponible en :
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1960604/>
9. Calvo J, Baca I, Parametros fisiologicos en niños sanos de 3 a 8 años a una altitud mayor a 2500 msnm en la región cusco, 2019. Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela profesional de Medicina Humana. Disponible en:
<http://repositorio.uandina.edu.pe/handle/UAC/2580>
 10. Pastor D, Perez S, Rodriguez J. Fracaso respiratorio agudo y crónico y oxigenoterapia. Asociación Española de Pediatría. Protocolos actualizados al año 2017. Protocolos diagnosticos en pediatria 2017;(1):369–400. Disponible en:
https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/23_fracaso_respiratorio.pdf
 11. Benguigui Y., Lopez F. Schmunis G., Infecciones Respiratorias en niños. VI. Organización Panamericana de la Salud, editor. Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud Washington, D.C. 20037, EE.UU; 1997. 504 p. Disponible en :
<http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/3093/Infecciones%20respiratorias%20en%20niños.pdf?sequence=1>
 12. Díaz C., Actualización en Urgencias de Pediatría, Patología respiratoria. Centro de Salud de Moreda. Asturias. Grupo de Vías Respiratorias de la Asociación Española de Pediatría de Atención Primaria 2004;44:70–7. Disponible en :
https://www.sccalp.org/boletin/188/BolPediatr2004_44_070.pdf
 13. Ministerio de Salud Chile (MINSAL), Infeccion respiratoria baja de manejo ambulatorio en menores de 5 años. Serie de guías clinicas MINSAL.Gobierno de Chile, edicion y actualizacion del 2013;53. Disponible en : <http://www.bibliotecaminsal.cl/wp/wp-content/uploads/2016/04/GPC-IRA-MENORES-5-a%C3%B1os.pdf>
 14. Ministerio de Salud del Peru, “Guía de práctica clínica para diagnóstico y tratamiento de neumonía en las niñas y los niños.”, Dirección General de Intervenciones Estratégicas en Salud Pública. Dirección de Intervenciones por Curso de Vida y Cuidado Integral Lima; 2019 Nov. Disponible en: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/4931.pdf>
 15. Pastor D, Fracaso respiratorio agudo y crónico. Oxigenoterapia. : Sociedad Española de Neumología Pediatrica. 2017. p. 369–99. Disponible en:
https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/23_fracaso_respiratorio.pdf
 16. Yañez L. Ventilación no invasiva en el paciente con falla respiratoria aguda. Neumología Pediatrica. Artículo original , Universidad de los Andes, 2017;1(6):9–14.



Disponible en:

<https://www.neumologia-pediatrica.cl/wp-content/uploads/2017/06/ventilacion-invasiva.pdf>

17. Cobo D., Daza P., Signos vitales en pediatría. Revista Gastrohnutp Año 2011 Vol 13 Número 1 Supl 1 S58-S70. 2011;1:58–70. Disponible en:
<https://www.yumpu.com/es/document/view/51832315/signos-vitales-en-pediatrica-rev-gastrohnutp-universidad-del-valle>
18. Perret C. Manual de Pediatría. Escuela de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile, Fondo de Innovación Docente, INNOVADOC. 2018;1:518. Disponible en:
<https://medicina.uc.cl/wp-content/uploads/2018/09/Manual-de-Pediatría.pdf>
19. McGann K, Long S. Respiratory Tract Symptom Complexes. - Clinical Syndromes and Cardinal Features of Infectious Diseases: Approach to Diagnosis and Initial Management Europe. In: Principles and Practice of Pediatric Infectious Diseases. 5th ed. Elsevier; 2018. p. 164–72. Disponible en : <https://www.us.elsevierhealth.com/principles-and-practice-of-pediatric-infectious-diseases-9780323401814.html>
20. Couceiro J., Pediatría Integral, Programa de Formación Continuada en Pediatría Extrahospitalaria. Organó Expr Is Soc Española Pediatría Extrahospitalaria y Atención Primaria. XV:90. Disponible en : <https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2012/03/Pediatría-Integral-XV-Suplemento-1.pdf>
21. Araujo A., Frecuencia respiratoria y saturación por oximetría de pulso en niños de 2 a 59 meses de edad a la altura de la ciudad de México (2230 mts.). Univ Nac Auton Mex. 2000;14. Disponible en :
<http://repositorio.pediatrica.gob.mx:8180/handle/20.500.12103/825>
22. Niederbacher J., García M., Gómez G. Valores de referencia de saturación arterial de oxígeno mediante pulso-oximetría en niños sanos de Bucaramanga. Artículo Original V 2003; Disponible en:
<https://revistas.unab.edu.co/index.php/medunab/article/view/253>
23. Monitoring By Pulse Oximetry in Adults. Sciences C. 1994;27(6):387–408. Disponible en : <https://core.ac.uk/download/pdf/188442553.pdf>
24. Mejía M, Mejía H. Educación médica continua. Oximetría de pulso Hospital del Niño “Dr. Ovidio Aliaga Uría”. La Paz 2012;51(2):149–55. Disponible en :
http://www.scielo.org.bo/pdf/rbp/v51n2/v51n2_a11.pdf



25. Rodríguez L, Kotin N, Lowenthal D. A study of pediatric house staff's knowledge of pulse oximetry. Pubmed. 1994;5. Disponible en : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8165084/>
26. Jubran A. Pulse oximetry. In: Critical Care. Jubran Critical Care 1 Division of Pulmonary and Critical Care Medicine, Edward Hines Jr. Veterans Affairs Hospital, 2015. p. 594–5. Disponible en : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26179876/>
27. López P., Oximetría de pulso: A la vanguardia en la monitorización no invasiva de la oxigenación. Rev médica del Hosp Gen México. 2003;66(3):160–9. Disponible en : <https://www.medigraphic.com/pdfs/h-gral/hg-2003/hg033h.pdf>
28. McHugh G, Pollard B, Hooda S. The impact of increasing oximetry usage in India : A pilot study. School of Nursing, Midwifery and Social Work, The University of Manchester, 2011;55(3):235–41. Disponible en : <http://www.ijaweb.org/article.asp?issn=0019-5049;year=2011;volume=55;issue=3;spage=235;epage=241;aulast=McHugh>
29. Casey G. Respiratory nursing Oxygen transport and the use of pulse oximetry Respiratory nursing. 2001;15:46–53. Disponible en : <https://journals.rcni.com/nursing-standard/oxygen-transport-and-the-use-of-pulse-oximetry-ns2001.08.15.47.46.c3069>
30. Nimbalkar S., Bansal S., Patel C., Patel D., Patil K., Clinical competency in pulse oximetry among medical professionals and nursing personnel in a tertiary care hospital. J Clin Diagnostic Res. 2018 Sep;12(9):13–5. Disponible en : https://www.researchgate.net/publication/327266687_Clinical_Competency_in_Pulse_Oximetry_among_Medical_Professionals_and_Nursing_Personnel_in_a_Tertiary_Care_Hospital
31. Allen K. Principles and limitations of pulse oximetry in patient monitoring. Nurs Times. 100(41):34–7. Disponible en : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15517733/>
32. Rojas E. Factores que afectan la oximetría de pulso. Revista Mexicana de Anestesiología. 2006;29:193–8. Disponible en : <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2006/cmas061am.pdf>
33. Noguerol M, Seco A., Coruña A. Pulsioximetría. Técnicas en AP: Pulsiosimetría , Atención primaria de Salud 2003;4 Disponible en: <https://www.fisterra.com/material/tecnicas/pulsioximetria/pulsioximetria.pdf>
34. Palacios M., Alvarez G., Schönfeldt G., Céspedes G., Gutiérrez C., Oyarzún G. Guía



- para realizar oximetría de pulso en la práctica clínica. Revista Chilena de enfermedades Respiratoria. 2010;26(1):49–51. Disponible en:
https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-73482010000100010
35. Mejia H, Mejia M. Oximetría de pulso. Revista de la Sociedad Boliviana de Pediatría. 2012;51:5. Disponible en:
http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-06752012000200011
36. Puente L, Arnedillo A, Garcia J. Insuficiencia Respiratoria Aguda. Clasificación y Mecanismos Fisiopatológicos. In: Tratado de Medicina Interna. 70th ed. Madrid; 1997. p. 1569–73. Disponible en :
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S021134490674437X>
37. Roosevelt G. Acute inflammatory upper airway obstruction (croup, epiglottitis, laryngitis and bacterial tracheitis). In: Elsevier, editor. Nelson Textbook of Pediatrics. 20th ed. Philadelphia: Elsevier; 2016. Disponible en: <https://clinicalgate.com/acute-inflammatory-upper-airway-obstruction-croup-epiglottitis-laryngitis-and-bacterial-tracheitis/>
38. Pinzón A. Cianosis central y periférica Central and peripheral cyanosis. In: Lapsus medicus. 4th ed. Bogota: Acta medica colombiana; 2016. Disponible en:
<http://www.scielo.org.co/pdf/amc/v41n4/v41n4a13.pdf>
39. Viviana D, Bertrand P. Mecanismos fisiopatológicos de taquipnea /physiopathological mechanisms of tachypnea. Vol. 13, Neumol Pediatr. 2018. Disponible en :
https://www.neumologia-pediatria.cl/wpcontent/uploads/2018/10/4_mecanismos.pdf
40. Pardo M, González I, Ocampo J. Valoración y manejo de las Taquicardias en urgencias de Atención Primaria. Actualización de “ABCDE en Urgencias Extrahospitalarias.” 2011;111–6. Disponible en : https://www.agamfec.com/wp/wp-content/uploads/2014/07/18_2_abcde_2.pdf
41. Ramirez B. Crecimiento y desarrollo del niño y Adolescente. Cuidados en salud del niño y adolescente. CEDUC 2013. 2013;1:139. Disponible en:
<https://www.ceduc.cl/aula/lebu/materiales/ET/ET-220-1/CRECIMIENTO%20Y%20DESARROLLO%20LACTANTE%20A%20ADOLESCENTE.pdf>



ANEXOS