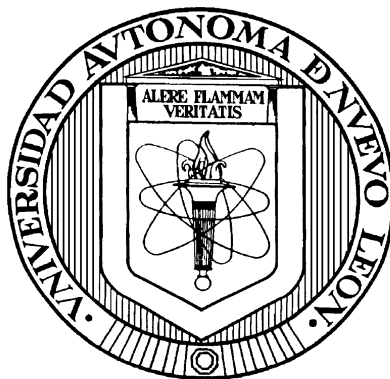


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE MEDICINA

Hospital Universitario

“Dr. José Eleuterio González”



**VARIABILIDAD DE LA PROFUNDIDAD DE LAS PUNCIONES LUMBARES EN
PACIENTES HEMATOLÓGICOS PEDIÁTRICOS**

Por:

DANIEL GÓMEZ GONZÁLEZ

**Como requisito para obtener el Grado de
ESPECIALIDAD EN HEMATOLOGÍA PEDIÁTRICA**

Diciembre 2018

**VARIABILIDAD DE LA PROFUNDIDAD DE LAS PUNCIONES LUMBARES EN
PACIENTES HEMATOLÓGICOS PEDIÁTRICOS**

Aprobación de la tesis:



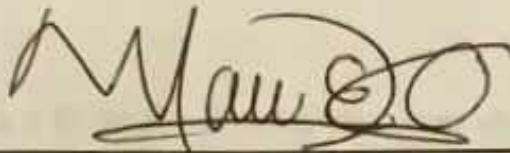
Dr. Med. Oscar González Llano

Director de la tesis



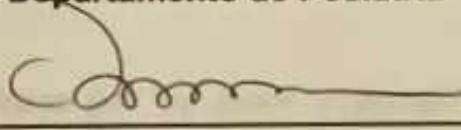
Dr. Med. Oscar González Llano

Coordinador de Enseñanza del Departamento de Hematología pediátrica



Dr. Med. Manuel de la O Cavazos

Jefe del Departamento de Pediatría



Dr. Med Felipe Arturo Morales Martinez

Subdirector de Estudios de Posgrado

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a Dios por bendecirme con la oportunidad de llegar hasta este punto, por haberme acompañando y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en momentos de debilidad y por ayudarme a resolver cada uno de los obstáculos presentados.

A mí amada Karen por compartir conmigo la vida y nuestros sueños, por su apoyo incondicional y paciencia para alentarme a cumplir mis metas a pesar de todos aquellos momentos en que el estudio y trabajo ocuparon mí tiempo y por amarme y respetarme a pesar de todos mis defectos.

También a agradezco a Emiliano nuestro hijo, que vino a enseñarnos el amor más profundo y sincero y me motiva a tratar de ser mi mejor versión cada día.

A mis padres Jorge y Verónica por su amor y apoyo incondicional en el cumplimiento de todas y cada una de mis metas, por enseñarme a luchar por mis sueños y a dar lo mejor de mí cada día. Gracias por haber hecho de mí la persona que soy ahora.

A mis hermanos Héctor, Verónica y Jorge, así como a mis sobrinos por su cariño y apoyo a lo largo de esta etapa.

A mis compañeros residentes a los cuales puedo considerar amigos, los cuales hicieron más fácil y llevadera esta etapa, dejándome un sin número de enseñanzas a lo largo de la residencia, en especial a Julia mi compañera durante estos 3 años de quien pude aprender mucho y sé que no pude haber tenido mejor compañía.

A mis maestros por su paciencia, enseñanza y tiempo compartido a lo largo de esta etapa de mi vida. Por ser un ejemplo de esfuerzo, perseverancia y superación constante.

A el personal administrativo, enfermería y de laboratorio del servicio de hematología que me brindaron su apoyo incondicional durante estos 3 años de residencia.

A todos y cada uno de mis pacientes, así como a sus familias que me dejaron muchas enseñanzas tanto a nivel profesional como personal.

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO

	Página
Capítulo I	
1. RESUMEN.....	1
Capítulo II	
2. INTRODUCCIÓN.....	4
Capítulo III	
3. HIPÓTESIS.....	6
Capítulo IV	
4. OBJETIVOS.....	7
Capítulo V	
5. JUSTIFICACIÓN.....	8
Capítulo VI	
6. MATERIAL Y MÉTODOS.....	9
Capítulo VII	
7. RESULTADOS.....	12
Capítulo VIII	
8. DISCUSIÓN.....	14
Capitulo IX	
9. CONCLUSIÓN.....	17
Capitulo X	
10. TABLAS.....	18
Capitulo XI	

11. FIGURAS.....	21
Capitulo XII	
12. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	22
Capitulo XIII	
13. RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO.....	24
Capitulo XIV	
14. APENDICES.....	25

INDICE DE TABLAS

Tabla	Página
Tabla 1. Características de la población.....	18
Tabla 2. Análisis univariado.....	19
Tabla 3. Análisis multivariado.....	19
Tabla 4. Correlación y diferencia de medias de formulas propuestas.....	20

INDICE DE FIGURAS

Figura	Página
Figura 1. Graficas de regresion lineal con diferentes variables.....	21

LISTA DE ABREVIATURA

PL: Punción Lumbar

CA: Circunferencia abdominal

IMC: Índice de masa corporal

SC: Superficie corporal

LLA: Leucemia linfoblastica aguda

LMA: Leucemia mieloblastica aguda

LBL: Linfoma linfoblastico

SNC: Sistema nervioso central

LCR: Liquido cefalorraquideo

CAPITULO I

RESUMEN

Introducción: La punción lumbar (PL) se realiza para el diagnóstico y/o tratamiento de varias enfermedades hematológicas. Existen estudios que han demostrado que es posible predecir la profundidad de inserción de la aguja durante una PL en base a medidas antropométricas.

Objetivo: El objetivo del estudio fue diseñar una fórmula matemática para predecir la profundidad de inserción de la aguja necesaria en las PL para aplicación de quimioterapia intratecal en pacientes pediátricos.

Material y métodos: Estudio observacional, transversal y de un solo grupo en donde se realizó medición de la profundidad de la inserción de la aguja posterior a una PL exitosa, esta medición se llevó a cabo posterior a procedimientos de aplicación de quimioterapia o diagnósticos programados para cada paciente. En cada uno de los pacientes se determinó peso, talla, circunferencia abdominal (CA), índice de masa corporal (IMC) y superficie corporal (SC) para evaluar si existe correlación entre estas variables antropométricas y la profundidad de inserción de la aguja.

Resultados: Se incluyeron 60 pacientes con una mediana de edad de 7 años (rango 3- 15). En cuanto al genero 32 fueron masculinos (53.3%) y 28 femeninos (46.7%). Los diagnosticos de los pacientes analizados fueron los siguientes: leucemia linfoblastica aguda en 57 pacientes (95%), leucemia mieloide aguda en 1 paciente (1.6%) y linfoma linfoblastico en 2 pacientes (3.3%). En cuanto a las medidas antropometricas registradas la mediana de peso fue de 26 kg (rango 13-77.5), mediana de talla de 123 cm (rango 88-169), mediana de circunferencia abdominal 62 cm (44-99), mediana de superficie corporal 0.95 (rango 0.57-1.89), mediana de indice de masa corporal 17.7 (rango 12.6-31.3) y mediana de profundidad insercion de aguja 3.5 cm (rango 2.5-6.3).

Se realizó un análisis univariado y multivariado encontrando una correlación estadísticamente significativa entre la profundidad de inserción de la aguja y todas las variables antropometricas. La variable con una correlación más fuerte fué el peso ($\rho = 0.75$) lo cual se mantuvo en el analisis multivariado. Se desarrollaron formulas predictivas por medio de regresion lineal con todas las variables de forma individual y en combinacion, encontrandose mejor correlacion en la formula utilizando como unica variable el peso, donde: profundidad en mm = $2.3 + 0.5 \times$ peso en Kg, utilizando esta fórmula se estableció una correlación estadísticamente significativa con R^2 de 0.75 con respecto a los valores reales de inserción de la aguja.

Conclusiones: Podemos decir que esta fórmula podría ser un predictor confiable para estimar la profundidad de inserción de la aguja requerida en la PL, sin embargo se requiere un estudio posterior para validar esta fórmula con datos en una población diferente.

CAPITULO II

INTRODUCCION

La punción lumbar es un procedimiento en el que se introduce una aguja entre dos vértebras en la región lumbar, con el propósito de llegar al canal de la médula espinal, específicamente al espacio subaracnoideo, donde se encuentra el líquido cefalorraquídeo, el cual recubre al cerebro y la médula espinal. Este procedimiento se realiza comúnmente para el diagnóstico y tratamiento de varias enfermedades hematológicas , dentro de las cuales se incluyen la leucemia linfoblástica aguda y algunos linfomas agresivos(1).

Puede ser particularmente difícil para los médicos sin experiencia o en pacientes con medidas antropométricas (peso, altura) en los extremos(2,3). El realizar múltiples intentos aumenta la probabilidad de realizar una punción traumática (en la que se lesiona un vaso sanguíneo y se contamina la muestra de líquido cefalorraquídeo), lo cual, en pacientes con leucemia linfoblástica aguda (LLA) puede cambiar la evolución de la enfermedad para mal, ya que es teóricamente posible introducir una célula leucémica del torrente sanguíneo al sistema nervioso central(4–7).

Para propósito de este estudio se realizó el análisis de los procedimientos de punciones lumbares en pacientes pediátricos en un periodo de 11 meses, encontrándose que el 30% de las punciones cumplen la definición de punción lumbar traumática.

Una punción lumbar no traumática es indispensable en pacientes con LLA para el correcto diagnóstico de infiltración leptomeníngea, debido a que los pacientes que tienen afección del sistema nervioso central (SNC) requieren de quimioterapia más intensiva y de radiación craneoespinal, lo cual suma morbimortalidad a su tratamiento(5). Los pacientes con una punción traumática inicial tienen una sobrevida libre de evento menor a la de los pacientes sin punción traumática (73 vs 80% respectivamente)(4–7).

Existen varios estudios(2,8–12) en niños y mujeres embarazadas, que han demostrado que es posible predecir la profundidad de inserción de la aguja para llegar al espacio subaracnoideo en una punción lumbar en base a medidas antropométricas (peso, talla, índice de masa corporal, superficie corporal).

CAPITULO III

HIPOTESIS

Hipótesis del trabajo:

Mediante la medición de ciertas variables antropométricas podemos predecir la profundidad de la inserción de la aguja de las punciones lumbares necesaria para que el procedimiento no sea traumático de los pacientes hematológicos pediátricos de la misma edad y peso durante su tratamiento.

Hipótesis nula:

No es posible predecir la profundidad de la inserción de la aguja de las punciones lumbares necesaria para que el procedimiento no sea traumático de los pacientes hematológicos pediátricos de la misma edad y peso mediante la medición de variables antropométricas.

CAPITULO IV

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Diseñar una fórmula matemática que nos ayude a predecir la profundidad necesaria de inserción de la aguja en las punciones lumbares durante el tratamiento de pacientes hematológicos pediátricos.

OBJETIVOS SECUNDARIOS

Determinar si existe una relación entre la circunferencia abdominal, la relación cintura cadera, talla, peso, superficie corporal y la profundidad de inserción de la aguja durante una punción lumbar exitosa, en pacientes pediátricos hematológicos.

Correlacionar la profundidad de inserción de la aguja de las punciones lumbares exitosas, con la profundidad calculada de las formulas ya descritas.

CAPITULO V

JUSTIFICACIÓN

Una punción lumbar no traumática es indispensable en pacientes con LLA para el correcto diagnóstico de infiltración leptomeníngea, debido a que los pacientes que tienen afección del sistema nervioso central (SNC) requieren de quimioterapia más intensiva y de radiación craneoespinal, lo cual suma morbimortalidad a su tratamiento. Los pacientes con una punción traumática inicial tienen una supervivencia libre de evento menor a la de los pacientes sin punción traumática (73 vs 80% respectivamente).

En nuestro centro el 30% de las punciones lumbares que se realizan son traumáticas, por lo que es importante desarrollar una herramienta que nos permita disminuir este porcentaje.

CAPITULO VI

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio retrospectivo de cohorte, se incluyo pacientes que recibieron una o más punciones lumbares como parte de su esquema de quimioterapia intratecal de septiembre de 2017 a mayo de 2018. La punción lumbar se realizo por médicos residentes del programa de hematología pediátrica de nuestro centro, el sitio de punción fue en los espacios intervertebrales L3-L4 o L4-L5 a consideración del médico.

Se coloco a los pacientes en posición decúbito lateral genupectoral. Se realizo la punción sobre la línea media en el espacio intervertebral L3-4 o L4-5 a consideración del médico tratante, quien al momento de obtener líquido cefalorraquídeo con flujo constante, sin evidencia de sangre macroscópica, al retirar la aguja el médico midió la distancia entre la punta de la aguja y la marca realizada siendo esta anotada en el registro del estudio para ese paciente.

En cada uno de los pacientes se determino peso, talla, circunferencia abdominal (CA), índice de masa corporal (IMC) y superficie corporal (SC) para evaluar si existe correlación entre esas variables antropométricas y la profundidad de inserción de la aguja.

Procedimiento realizado:

Se realizó la punción sobre la línea media en el espacio intervertebral L3-4 o L4-5 según a consideración del médico tratante, quien al momento de obtener líquido cefalorraquídeo con flujo constante, sin evidencia de sangre macroscópica marco la profundidad de la aguja con un marcador estéril a ras de piel, siendo esta la única modificación al protocolo del procedimiento que se realiza como parte de este estudio. Se realizó el resto del procedimiento, según lo considerado por el médico tratante, en base a la indicación médica del mismo.

Al retirar la aguja, el médico midió la distancia entre la punta de la aguja y la marca realizada siendo esta anotada en el registro del estudio para ese paciente. Dando así por concluido el procedimiento.

Criterios de inclusion

Pacientes del servicio de Hematología del Hospital Universitario “José E. González”

Pacientes con indicación médica para realización de punción lumbar en el espacio subaracnoideo con fines diagnósticos o terapéuticos

Edad mayor de 3 meses y menor de 16 años.

Pacientes que requieran más de una punción.

Criterios de exclusión

Embarazo.

Punción lumbar traumática (presencia de sangre macroscópica en el líquido cefalorraquídeo).

Deformidades Lumbares.

Criterios de eliminación

No se cuenta con los datos completos del paciente

Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo de las variables demográficas. Para valorar la correlación entre las diferentes variables antropométricas y la profundidad de colocación de la aguja de punción lumbar se realizó un análisis univariado, así como un análisis de regresión lineal multivariado.

La significancia estadística se define como una $P < 0.05$ y se utiliza el programa JMP SAS Statistical Discovery v10.0.0.

Ética

El presente estudio fue evaluado por el comité de ética del Hospital Universitario 'Dr. José Eleuterio González' de la UANL, y aceptado bajo el registro:

Capítulo VII

Resultados

Se incluyeron 60 pacientes con una mediana de edad de 7 años (rango 3- 15). En cuanto al género 32 fueron masculinos (53.3%) y 28 femeninos (46.7%). Los diagnósticos de los pacientes analizados fueron los siguientes: leucemia linfoblástica aguda en 57 pacientes (95%), leucemia mieloide aguda en 1 paciente (1.6%) y linfoma linfoblástico en 2 pacientes (3.3%). En cuanto a las medidas antropométricas registradas la mediana de peso fue de 26 kg (rango 13-77.5), mediana de talla de 123 cm (rango 88-169), mediana de circunferencia abdominal 62 cm (44-99), mediana de superficie corporal 0.95 (rango 0.57-1.89), mediana de índice de masa corporal 17.7 (rango 12.6-31.3) y mediana de profundidad inserción de aguja 3.5 cm (rango 2.5-6.3).

Se realizó un análisis univariado y multivariado encontrando una correlación estadísticamente significativa entre la profundidad de inserción de la aguja y todas las variables antropométricas. La variable con una correlación más fuerte fue el peso ($\rho = 0.75$) lo cual se mantuvo en el análisis multivariado.

Se desarrollaron fórmulas predictivas por medio de regresión lineal con todas las variables de forma individual y en combinación, encontrándose mejor correlación en la fórmula utilizando como única variable el peso, donde: profundidad en mm = $2.3 + 0.5 \times$ peso en Kg, utilizando esta fórmula se

estableció una correlación estadísticamente significativa con R^2 de 0.75 con respecto a los valores reales de inserción de la aguja.

Capítulo VIII

Discusión

Actualmente no existen guías estandarizadas en el ámbito clínico que ayuden a los médicos a determinar que tanto deben introducir la aguja al realizar una punción lumbar. La selección de la aguja apropiada, así como la longitud de la inserción frecuentemente se basa en la experiencia previa del médico. Además, esta experiencia del médico probablemente no se aplique a pacientes con un hábito corporal inusual. Los datos mostrados en nuestro estudio muestran que el peso corporal muestra buena correlación con la profundidad para llegar al canal espinal en pacientes pediátricos desde 2 hasta 16 años.

Nuestro estudio sugiere que al usar la fórmula $\text{profundidad en mm} = 2.3 + 0.5 \times \text{peso en Kg}$, sin embargo se espera que esta fórmula sea la mejor fórmula para nuestro conjunto de datos (datos que se incluyeron en el estudio) por lo que se requiere de un estudio posterior para validar esto en la clínica de forma prospectiva con otro conjunto de datos (datos o población de validación).

El motivo para elegir una fórmula que incorpora solo una variable sobre otras alternativas más complejas con múltiples variables, es el poco margen de diferencia estadística que se agrega al utilizar otra o más variables a la fórmula y la idea de simplificar la fórmula para que pueda ser utilizada práctica diaria. Además esto evita errores de cálculo potenciales que pudieran surgir debido a la necesidad de insertar múltiples variables.

Existen estudios previos en los cuales se ha intentado desarrollar formulas similares, sin embargo muestran variabilidad en su correlación al utilizarlo en otras poblaciones (11) además de ciertas desventajas respecto a nuestra formula.

Abe (9) realizo un análisis retrospectivo en pacientes pediátricos y adultos a los que se les realizo una tomografía axial computarizada (TAC) abdominal, se realizo medición de la profundidad de la punción lumbar a través del estudio de imagen y trataban de demostrar una asociación entre esta medida y el peso y talla de los pacientes, con su formula encontró una correlación de 0.81. Sin embargo, es más difícil obtener la talla de un paciente en el área de urgencias de forma rutinaria, además la mayoría de las TAC se realiza en decúbito supino, lo que puede afectar la medición de la longitud hacia el canal espinal por cambios en posición y de los tejidos blandos. Por lo tanto, esta fórmula puede ser imprecisa y puede no reflejar la verdadera longitud de inserción de la aguja.

Craig (8) desarrollo su formula en un estudio con 107 pacientes de 0-16 años de edad. Utilizo una técnica similar a nuestro estudio, se introdujo la aguja y se marco en el momento que se obtuvo líquido cefalorraquídeo no traumático. Sin embargo para su formula empleo la talla, que previamente comentamos su toma poco rutinaria en urgencias, además que en lactantes más pequeños es difícil obtener una talla precisa.

Bonadio (13) también utilizo una técnica similar a nuestro estudio, en una cohorte de 158 pacientes identifico la mejor correlación con la superficie

corporal. Sin embargo este estudio estaba fuertemente sesgado hacia población de lactantes, con solo 16 (10%) de su cohorte con edades desde 36-16 años, además de que para obtener superficie corporal requiere contar con una medición confiable de la talla.

Bailie (11) describió de forma más reciente un estudio realizado con medición del canal espinal por ultrasonido en una población de pacientes pediátricos. Encontró el peso como la variable que más se correlacionaba con la profundidad de inserción similar a nuestro estudio. La desventaja de este estudio es el tipo de población seleccionada, ya que en su mayoría son pacientes con sospecha o diagnóstico de cardiopatías lo que podría coexistir con alguna otra anomalía anatómica.

Capitulo IX

Conclusiones

Al utilizar el peso como variable se obtuvimos una mejor correlacion que al utilizar otras variables de forma individual o combinada.

La formula desarrollada por Abe (9), reporta una correlacion mas alta que la de nuestro estudio sin embargo esta no ha sido validada en estudios posteriores. El resto de los estudios publicados presenta indices de correlacion similares sin embargo tampoco estan validadas y podrian no ser reproducibles en nuestra poblacion.

Nuestro estudio posee una metodologia que no se basa en estudios de imagen por lo que podria ser mas cercana a la practica diaria al realizar directamente la medicion de la puncion.

Por el nivel de correlacion mostrado podemos decir que nuestra formula podria ser un predictor confiable para estimar la profundidad de insercion de la aguja requerida de la PL, sin embargo se requiere un estudio posterior para validar esta formula con datos en una poblacion diferente.

Capítulo X

TABLAS

Tabla 1. Características de la población.

	MEDIANA (RANGO)
Edad (años)	7 (2- 16)
Género	
Masculino	32 (53.3%)
Femenino	28 (46.7%)
Peso (kg)	26 (13-77.5)
Talla (cm)	123 (88-169)
Circunferencia abdominal (cm)	62 (44-99)
SC (m²)	0.95 (0.57-1.89)
IMC (kg/m²)	17.7 (12.6-31.3)
Profundidad Inserción de aguja (cm)	3.5 (2.5-6.3)
Diagnóstico	
LLA	57 (95%)
LMA	1 (1.6%)
LBL	2 (3.3%)

Tabla 2. Analisis univariado.

Variable	R cuadrada	P
Edad	0.5	<0.0001
Peso	0.75	<0.0001
Talla	0.51	<0.0001
Circunferencia abdominal	0.73	<0.0001
IMC	0.69	<0.0001
Superficie corporal	0.73	<0.0001

Tabla 3. Analisis multivariado.

Variable	Correlación	P
Edad	0.7	0.2
Peso	0.87	0.07
Talla	0.71	0.22
Circunferencia abdominal	0.85	0.21
IMC	0.83	0.1
Superficie corporal	0.85	0.6

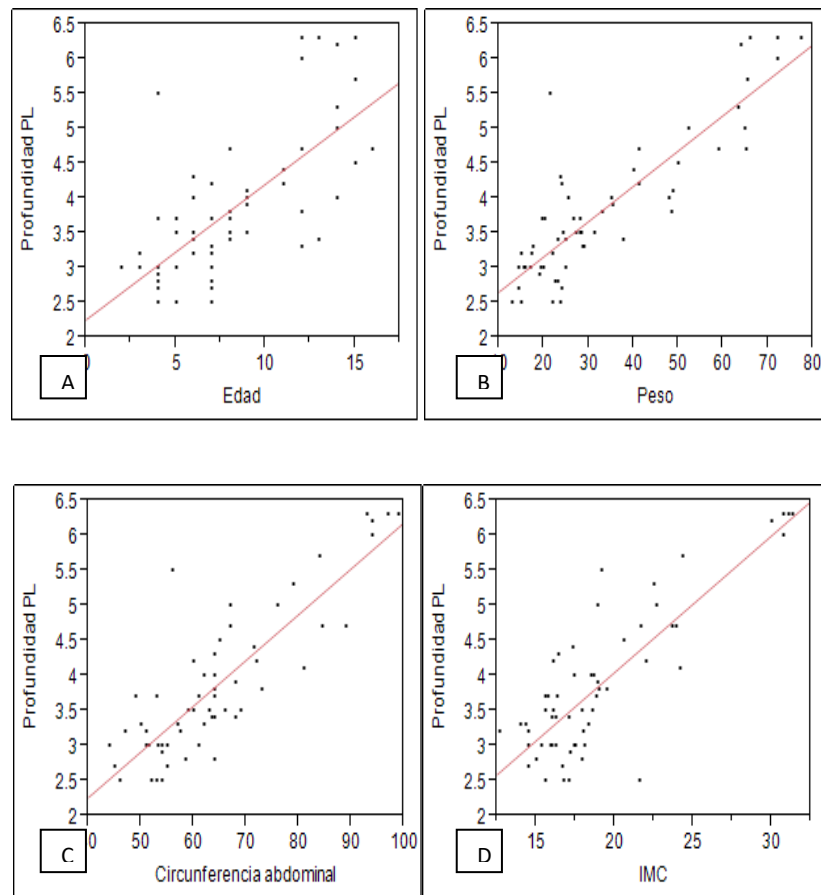
Tabla 4. Correlación y diferencia de medias de fórmulas propuestas.

Fórmula	R cuadrada	P	Diferencia de medias	IC 95%	P
Peso	0.75	<0.0001	-0.0096	-0.14 – 0.12	0.55
CA	0.73	<0.0001	-0.02	-0.16 – 0.12	0.52
Peso + CA	0.77	<0.0001	-0.36	-0.49 – (-0.22)	< 0.0001

Capítulo XI

Figuras

Figura 1. Graficas de regresion lineal con diferentes variables



A) Edad, R cuadrada 0.5 ($p < 0.0001$) B) Peso, R cuadrada 0.75 ($p < 0.0001$). C) Circunferencia abdominal, R cuadrada 0.73 ($p < 0.0001$) D) IMC, R cuadrada 0.69 ($p < 0.0001$).

CAPITULO XII

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pui C-H, Thiel E. Central nervous system disease in hematologic malignancies: historical perspective and practical applications. *Semin Oncol.* 2009 Aug;36(4 Suppl 2):S2–S16.
2. Chong SY, Chong LA, Ariffin H. Accurate prediction of the needle depth required for successful lumbar puncture. *Am J Emerg Med.* Elsevier B.V.; 2010 Jun;28(5):603–6.
3. Kamau C. Effects of experimental inductions for newly qualified doctors on competence at clinical procedures. *Clin Med.* 2014 Aug;14(4):380–5.
4. Bürger B, Zimmermann M, Mann G, Kühl J, Löning L, Riehm H, et al. Diagnostic cerebrospinal fluid examination in children with acute lymphoblastic leukemia: significance of low leukocyte counts with blasts or traumatic lumbar puncture. *J Clin Oncol.* 2003 Jan 15;21(2):184–8.
5. Gajjar A, Harrison PL, Sandlund JT, Rivera GK, Ribeiro RC, Rubnitz JE, et al. Traumatic lumbar puncture at diagnosis adversely affects outcome in childhood acute lymphoblastic leukemia. *Blood.* 2000 Nov 15;96(10):3381–4.
6. Shaikh F, Voicu L, Tole S, To T, Doria AS, Sung L, et al. The risk of traumatic lumbar punctures in children with acute lymphoblastic leukaemia. *Eur J Cancer.* Elsevier Ltd; 2014 May;50(8):1482–9.
7. Te Loo DMWM, Kamps W a, van der Does-van den Berg A, van Wering ER, de Graaf SSN. Prognostic significance of blasts in the cerebrospinal fluid without pleiocytosis or a traumatic lumbar puncture in children with acute lymphoblastic leukemia: experience of the Dutch Childhood Oncology Group. *J Clin Oncol.* 2006 May 20;24(15):2332–6.
8. Craig F, Stroobant J, Winrow A, Davies H. Depth of insertion of a lumbar puncture needle. *Arch Dis Child.* 1997 Nov;77(5):450.
9. Abe KK, Yamamoto LG, Itoman EM, Nakasone T a F, Kanayama SK. Lumbar puncture needle length determination. *Am J Emerg Med.* 2005 Oct;23(6):742–6.
10. Bilić E, Bilić E, Dadić M, Boban M. Calculating lumbar puncture depth in children. *Coll Antropol.* 2003 Dec;27(2):623–6.

11. Bailie HC, Arthurs OJ, Murray MJ, Kelsall a W. Weight-based determination of spinal canal depth for paediatric lumbar punctures. *Arch Dis Child*. 2013 Nov;98(11):877–80.
12. Bassiakou E, Valsamidis D, Loukeri A, Karathanos A. The distance from the skin to the epidural and subarachnoid spaces in parturients scheduled for caesarean section. *Minerva Anesthesiol*. 2011 Mar;77(2):154–9.

CAPITULO XIII

RESÚMEN AUTOBIOGRÁFICO

Daniel Gómez González

Candidato para el grado de:

Especialista en Hematología Pediátrica

Tesis: VARIABILIDAD DE LA PROFUNDIDAD DE LAS PUNCIÓNES LUMBARES EN PACIENTES HEMATOLÓGICOS PEDIÁTRICOS

Campo de estudio: Ciencias de la Salud

Biografía:

Datos personales: Nacido en Monterrey, Nuevo León, el 16 de septiembre de 1988, hijo de Jorge Gómez Garcia y Veronica González Martinez.

Educación: Egresado de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Grados obtenidos: Médico Cirujano y Partero en 2011.

Especialidad en Pediatría en 2016

Capítulo XIV

APÉNDICES