



*UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO*

---

**FACULTAD DE MEDICINA**  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

I.S.S.S.T.E.  
SUBDIRECCION GENERAL MEDICA

CENTRO MEDICO NACIONAL "20 DE NOVIEMBRE"

**"ESPESOR DEL MUSCULO CUADRICEPS Y DEL  
TEJIDO CELULAR SUBCUTANEO DETERMINADOS  
MEDIANTE ULTRASONIDO DE TIEMPO REAL, EN  
LACTANTES MENORES DE UN AÑO,  
MEXICANOS EUTROFICOS."**

TESIS DE POSGRADO

Para obtener el Diploma de Sub Especialidad en:

**NEUROLOGIA PEDIATRICA**

Presenta

**DRA. MINERVA J. ALBORES ARANDA**

ASESOR: ELSA SOLORIZANO GOMEZ



MEXICO, D.F.

1999.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I.S.S.S.T.E.

SUBDIRECCION GENERAL MEDICA

**CENTRO MEDICO NACIONAL "20 DE NOVIEMBRE"**

**"ESPESOR DEL MUSCULO CUADRICEPS Y DEL  
TEJIDO CELULAR SUBCUTANEO DETERMINADOS  
MEDIANTE ULTRASONIDO DE TIEMPO REAL, EN  
LACTANTES MENORES DE UN AÑO, MEXICANOS  
EUTROFICOS".**

**TESIS DE POSGRADO**

Para obtener el Diploma de Sub Especialidad en:

**NEUROLOGIA PEDIATRICA**

PRESENTA: DRA. MINERVA J. ALBORES ARANDA.



Febrero 1999.

DR. MANUEL G. GONZALEZ VIVIAN  
SUBDIRECTOR DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION



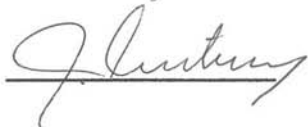
DR. SALVADOR GAVIÑO AMBRIZ  
COORDINADOR DE ENSEÑANZA



DR. MAURICIO DI SILVIO LOPEZ  
COORDINADOR DE INVESTIGACION



DR. JUVENAL GUTIERREZ MOCTEZUMA  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO



DRA. ELSA SOLORZANO GOMEZ  
ASESOR DE TESIS



DR. EDUARDO CARSI BOCANEGRA  
JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION DE  
PEDIATRIA



## AGRADECIMIENTOS

A los:

Profesores de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile

Y al personal administrativo

de la Facultad de Medicina

A mi familia:

Padre, madre, hermanos y hermanas, especialmente a mi madre, doña María

de la Cruz de los Ríos

**A la Dra. Elsa Solórzano y a la Dra. Carmen Larios.**

Por su ayuda y su entusiasmo.

A mi hijo Juan Carlos

Por su presencia en mi vida, por su amor y su apoyo, por su comprensión y su paciencia, por su comprensión y su paciencia.

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A Dios.**

Por permitirme estar aquí e iluminarme el camino.

### **A mi querido esposo, David.**

Por su amor y sus cuidados.

### **A mi familia.**

Por su ayuda en el momento preciso y su amor incondicional.

### **A la familia Madrigal Cantoral.**

Por el afecto que me ha brindado.

### **Al Dr. Juvenal Gutiérrez.**

Por sus enseñanzas, que me servirán no solo en la medicina, sino en mi vida personal. Nunca lo olvidaré.

## INDICE

<b>INTRODUCCION</b>	<b>1</b>
<b>MATERIAL Y METODOS</b>	<b>3</b>
<b>RESULTADOS</b>	<b>5</b>
<b>DISCUSION</b>	<b>13</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>15</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>16</b>

## ABSTRACT

Quadriceps muscle and subcutaneous cellular tissue thickness determined with real ultrasound time in euthrophic, Mexican lactating babies younger than one year.

Pediatric Neurology Service. Centro Médico Nacional "20 de Noviembre". Dra Minerva J. Albores Aranda.

**Objective:** To establish normal ranges in quadriceps and subcutaneous cellular tissue thickness measured by ultrasound in healthy euthrophic, Mexican lactating babies younger than one year.

**Material and methods:** It is a prospective, transversal, exploratory and clinical study. Measurements in the quadriceps muscle and in the subcutaneous cellular tissue (SCT) by real ultrasound time in healthy, euthrophic lactating babies younger than one year. Measurement was in the medial point of the right thigh. Relationship between both tissues was also calculated.

**Results:** There were 16 children, 8 males and 8 females. Average girth of the muscle was 1.50 cm. males and 1.26 in females. Average girth of the SCT was 0.79 in males and 0.72 in females. Average index between muscle and SCT was 2 in males and 1.81 in females. There was no significant difference between both sexes. There was a positive correlation between age and muscle girth for both sexes (to older age, greater muscle); there was also the same correlation between age and muscle/SCT ratio ( $p=0.03$ ). Age and SCT have a negative correlation (to older age, smaller girth).

**Conclusions:** Measures of the different tissues vary according to age. To older age, greater the muscle and greater relationship muscle/SCT. Normal relationship M/SCT for Mexican lactating babies was 1.9 and showed a statistical significance when other variables were crossed.

## RESUMEN

Espesor del músculo cuádriceps y del tejido celular subcutáneo determinados mediante ultrasonido de tiempo real, en lactantes menores de un año mexicanos eutróficos.

Servicio de Neurología Pediátrica, Centro Médico Nacional "20 de Noviembre".

Dra. Minerva J. Albores Aranda.

**Objetivo:** Establecer rangos de normalidad del espesor del músculo cuádriceps y del tejido celular subcutáneo medidos mediante ultrasonido en lactantes mexicanos eutróficos sanos menores de un año de edad.

**Material y Métodos:** Estudio prospectivo, transversal, exploratorio y clínico. Se realizaron mediciones del cuádriceps y tejido celular subcutáneo por ultrasonido de tiempo real en lactantes menores de un año, eutróficos, sanos. La medición fue en el punto medio del muslo derecho. Se calculó también la relación entre los dos tejidos.

**Resultados:** Fueron 16 niños, 8 hombres y 8 mujeres. El grosor promedio del músculo fue de 1.50 cm en niños y de 1.26 en niñas. El espesor promedio de TCS fue de 0.79 en niños y de 0.72 en niñas. El índice promedio fue de 2 en niños y de 1.81 en niñas. No hubo diferencia significativa entre ambos sexos. Existió correlación positiva entre edad y grosor del músculo para ambos sexos (a mayor edad, mayor grosor del músculo), observándose igual correlación entre edad y relación músculo/TCS ( $p=0.03$ ). La edad y el TCS tiene correlación negativa (a mayor edad, menor espesor).

**Conclusiones:** Las mediciones de los distintos tejidos varían de acuerdo a la edad. A mayor edad, mayor grosor del músculo y mayor relación de músculo/TCS. La relación M/TCS normal para lactantes mexicanos fue de 1.9 y mostró significancia estadística consistente al cruzarse con las otras variables.



## INTRODUCCION

El estudio de imágenes por ultrasonido es una técnica no invasiva que ha sido usada para evaluar e identificar trastornos de diferentes órganos y tejidos. El ultrasonido de tiempo real facilita el examen de múltiples planos, lo que hace que el cartílago, los tejidos blandos y otras estructuras puedan estudiarse exitosamente. Este método ha permitido evaluar estructuras musculoesqueléticas que antes solo podían ser estudiadas mediante otras técnicas como rayos X, tomografía de extremidades o electromiografía(1,2,3,4).

Anteriormente se realizaban mediciones de tejidos blandos con rayos X, lo cual ha caído en desuso por la emanación de radiaciones además de que la información que puede aportar es muy limitada (1).

Con el ultrasonido pueden determinarse el espesor del músculo y sus características, así como las del tejido celular subcutáneo tanto en pacientes normales como en aquellos con enfermedades neuromusculares, ya que los cambios patológicos en el músculo pueden expresarse como cambios en la ecogenicidad o bien en el grosor (5-8). Estas características son potencialmente útiles para diferenciar entre atrofia muscular espinal y distrofia muscular, ya que en la distrofia muscular el volumen muscular generalmente se conserva y ocasionalmente puede estar incrementado (5).

Aunque se ha considerado que el incremento en la ecogenicidad es una característica inespecífica de patología muscular; en algunos casos los resultados en el abordaje del paciente con trastorno muscular deberán correlacionarse con los hallazgos histológicos. El resultado de ecogenicidad incrementada en un estudio del músculo en paciente con sospecha de enfermedad neuromuscular, tendrá poco valor en ausencia de cambios en el volumen (atrofia) (5).

La técnica de ultrasonido muscular ha mostrado utilidad ya que puede detectar cambios tempranos en los tejidos estudiados, en niños con manifestaciones clínicas leves de patología neuromuscular; como ocurre en algunas variedades de atrofia muscular infantil, neuropatías motoras, miopatías congénitas, distrofias musculares congénitas, entre otras (6).

Varios autores han considerado que el ultrasonido de músculo es una técnica que debe realizarse rutinariamente en el estudio de niños con patología neuromuscular, con las ventajas de que puede hacerse de forma ambulatoria, no es invasivo, su valor económico es accesible, puede repetirse con la frecuencia que se necesite y que incluso puede dar más información que la electromiografía (7).

Dubowitz en 1988 hizo un estudio controlado en 276 casos en el que realizó mediciones de músculo cuádriceps en niños ingleses sanos para establecer los valores normales de éste, de acuerdo a edad y sexo. Encontró que el espesor del músculo se incrementa con la edad, y que el incremento fué mayor en los primeros 2 años de vida. No encontró diferencia significativa entre niños y niñas a cualquier edad (9,10).

En 1993 otro grupo de investigadores, realizaron un estudio en niños menores de un año y encontraron que en el primer mes el grosor muscular fue de 12.2 mm (rango de 9.2 a 17 mm) y al año de 16.3 mm (rango de 13.3 a 19.8 mm). El tejido celular subcutáneo (TCSC) al mes de edad fue de 6.2 mm (rango de 3.3 a 8.9 mm), al quinto mes fue de 11.8 mm (rango de 8.1 a 15.3 mm) y disminuye levemente al final del primer año siendo de 9.9 mm (rango de 7.9 a 15.2 mm). Además de los cambios cualitativos y cuantitativos en el músculo y en el tejido celular subcutáneo algunos autores han considerado que la relación entre ambos componentes es útil. El cociente de la relación músculo - TCSC fué variable: al nacimiento tuvo una media de 2, a las 20 semanas de 1.35 y al año de 1.7. La relación entre ambos componentes (músculo y TCSC) en niños sanos menores de un año varió de 1 a 3, y cuando se comparó con niños con atrofia muscular infantil tipo 1, siempre fue menor o igual a 1 (estadísticamente significativo  $p < 0.0001$ ). Una relación de 1 en asociación con incremento en la ecogenicidad del músculo es indicativo de atrofia muscular importante (11).

Teniendo en cuenta que el ultrasonido de músculo cuádriceps es un método accesible, de bajo costo, no invasivo y que aporta información valiosa de patología muscular; la literatura sugiere que debe emplearse de manera rutinaria en el abordaje de pacientes con sospecha de patología neuromuscular (9,11).

No existen reportes que establezcan valores de normalidad de mediciones del músculo cuádriceps en niños mexicanos.

## MATERIAL Y METODOS.

Este es un reporte preliminar de estudio prospectivo, transversal, exploratorio y clínico. Se realizó de manera conjunta por los servicios de Neurología Pediátrica y Radiología e Imagen del Centro Médico Nacional 20 de Noviembre del ISSSTE. Se estudiaron a lactantes menores mexicanos (entre el mes y los 12 meses de edad), eutróficos y sanos de población abierta. Los padres fueron informados en que consistía el estudio y se obtuvo consentimiento informado. Se excluyeron a aquellos niños mexicanos, hijos de padres extranjeros, niños con antecedente heredofamiliar de patología neuromuscular, niños con hipotonía, retraso en el desarrollo psicomotor o bien ante la sospecha de patología neuromuscular y/o sistémica.

La muestra calculada fué de 380 niños. A los niños que participaron en el estudio, se les realizó somatometría completa que incluyó peso y talla que se tomaron con báscula y cinta metálica, perímetro cefálico, y se calculó el índice de masa corporal con la fórmula siguiente: peso en kilos al cuadrado entre talla en metros al cubo; las mediciones debían encontrarse a  $\pm 2$  desviaciones estandar de la media para niños mexicanos, para considerarse como normales. En caso de ser eutróficos, se les realizó ultrasonido muscular. El médico que pesó y midió a los niños y el que hizo los estudios de ultrasonido muscular (médico adscrito al servicio de Radiología e Imagen) fueron siempre los mismos para evitar variaciones interobservador.

El ultrasonido muscular se realizó con un Equipo ATL Ultramark 9, con un transductor lineal multifrecuencia de 5 a 10 MHz (Figura 1).

Para las mediciones del músculo cuádriceps y del tejido celular subcutáneo, el sitio fue el punto medio entre la articulación de la cadera y de la rodilla, en la cara anterior del muslo. La medición se realizó en la extremidad inferior derecha, en una sola ocasión, con el niño tranquilo, en reposo, con el músculo relajado (sin movimiento) (Figura 2).

Una vez aplicando el transductor sobre la superficie del muslo del niño, y obtenida la imagen; las mediciones se hicieron en un corte transversal identificando las siguientes estructuras: piel, tejido celular subcutáneo (TCS), músculo y hueso.

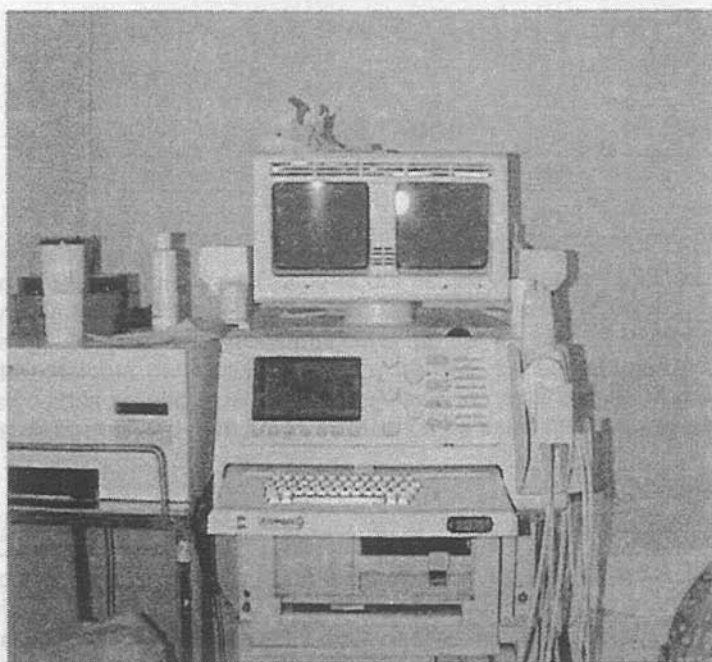


Figura 1. Equipo de ultrasonido ATL Ultramark 9.

Tabela 1:

Espesor del Tejido Celular Subcutáneo en  $\mu$ g. en el musculo

Hombres

Mujeres

Edad (años)

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12

TOTAL

Media (u)



Figura 2. Ultrasonido Muscular: Técnica.

Se hizo estudio piloto para determinar el error estándar de las mediciones. Para el análisis estadístico de la muestra se utilizó Anova y Pruebas de regresión.

## RESULTADOS

Se reportan los resultados preliminares del estudio. Fueron 16 niños, con edades entre 2 y 11 meses. Ocho del sexo masculino y 8 del sexo femenino. Ninguno tuvo antecedente de patología neuromuscular en la familia, ni tampoco evidencia clínica de patología neuromuscular y/o sistémica. La somatometría de todos los niños estudiados se encontró a  $\pm 2$  desviaciones estándar de la media basados en tablas de normalidad para niños mexicanos de acuerdo a edad y sexo.

### Tejido Celular subcutáneo (TCS):

El Tejido Celular Subcutáneo varió en la medición de su espesor encontrándose en los niños de 0.58 cm a 1.21 cm con promedio de 0.79 cm; y en las niñas varió de 0.58 a 0.93 cm con un promedio de 0.72 cm (Tabla 1).

Tabla 1.

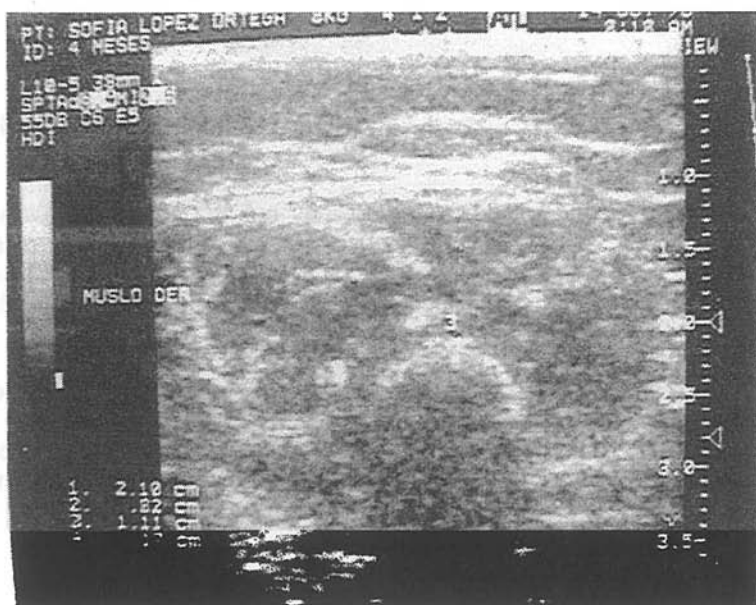
Espesor del Tejido Celular Subcutáneo en 16 niños mexicanos.				
Edad (m)	Hombres		Mujeres	
	n	Medición (cm)*	n	Medición (cm)*
1	0		0	
2	1	0.89	0	
3	0		2	0.75
4	0		2	0.87
5	1	0.61	0	
6	1	0.95	1	0.64
7	2	0.72	0	
8	1	0.66	2	0.67
9	1	0.58	0	
10	1	1.21	0	
11	0		1	0.58
12	0		0	
TOTAL	8		8	

m: meses. cm: centímetros. n: número de casos. \* promedio.

### Espesor de músculo cuádriceps:

El espesor del músculo cuádriceps varió en los niños de 1.04 a 1.76 cm, con promedio de 1.50 cm; en las niñas varió de 1.04 a 1.89 cm, con promedio de 1.26 cm (Figura 3).

Al correlacionar la edad y el espesor del músculo cuádriceps en el sexo masculino se encontró significancia estadística con un valor de p de 0.03 (Tabla 1).



**Figura 3.** Ultrasonido muscular de paciente femenino de 4 meses de edad.  
Espesor de TCS: 0.82 cm, Músculo cuádriceps: 1.11 cm, Rel M/TCS 1.35

**Tabla2.**

<b>Espesor del Músculo Cuadriceps en 16 niños mexicanos.</b>				
Edad (m)	Hombres*		Mujeres	
	n	Medición (cm)**	n	Medición (cm)**
1	0		0	
2	1	1.04	0	
3	0		2	1.21
4	0		2	1.19
5	1	1.24	0	
6	1	1.76	1	1.04
7	2	1.56	0	
8	1	1.73	2	1.20
9	1	1.74	0	
10	1	1.41	0	
11	0		1	1.89
12	0		0	
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>		<b>8</b>	

m: meses. cm: centímetros n: número de casos. \*p= 0.03 \*\* promedio.

#### **Relación músculo/TCS (Rel M/TCS):**

La relación músculo/TCS fue variable: en niños se encontró de 1.16 a 3, con promedio de 2; y en niñas se observó de 1.32 a 3.2, con promedio de 1.81 (Tabla 3).

No hubo diferencia significativa entre las mediciones por sexo.

La tabla 4 analiza y resume los valores encontrados de acuerdo a edad y sexo de las 3 mediciones realizadas en los 16 pacientes, evidenciando nuevamente la significancia estadística entre el grosor del cuadriceps y la edad en los lactantes menores del sexo masculino. No observándose así para el resto de mediciones.

**Tabla 3.**

<b>Relación Músculo/TCSC en 16 niños mexicanos.</b>				
Edad (m)	Hombres		Mujeres	
	n	Relación*	n	Relación*
1	0		0	
2	1	1.16	0	
3	0		2	1.68
4	0		2	1.36
5	1	2.03	0	
6	1	1.85	1	1.62
7	2	2.12	0	
8	1	2.60	2	1.79
9	1	3	0	
10	1	1.16	0	
11	0		1	3.20
12	0		0	
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>		<b>8</b>	

m: meses. \* promedio.

**Tabla 4.**

<b>Valores promedio de los distintos tejidos estudiados en 16 niños mexicanos.</b>								
Edad(m)	n	Masculino			N	Femenino		
		TCS	Cuad**	RM/TC		TCS	Cuad	RM/TC
2	1	0.89	1.040	1.16				
3					2	0.75	1.21	1.68
4					2	0.87	1.19	1.36
5	1	0.61	1.24	2.03				
6	1	0.95	1.76	1.85	1	0.64	1.04	1.62
7	2	0.72	1.56	2.12				
8	1	0.66	1.73	2.60	2	0.67	1.20	1.79
9	1	0.58	1.74	3.00				
10	1	1.21	1.41	1.16				
11					1	0.58	1.89	3.20
<b>Total</b>	<b>8</b>				<b>8</b>			

m: meses. TCS: Tejido celular subcutáneo. Cuad: Cuadriceps. RM/TC: Relación Músculo/Tejido celular subcutáneo. Nota: Las mediciones para TCS y Cuad, son en centímetros.

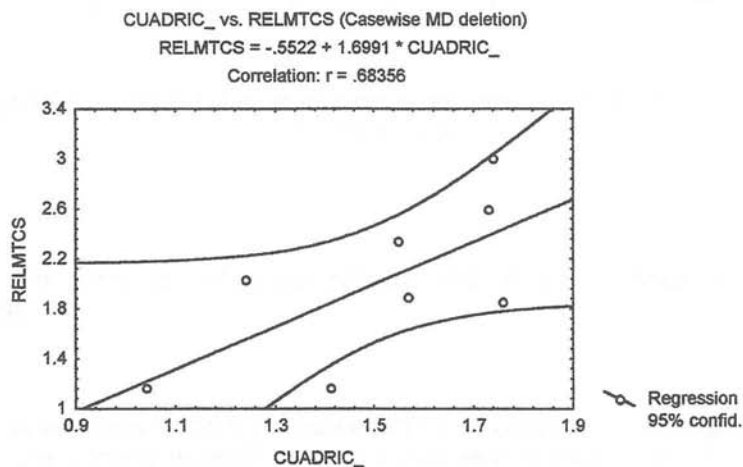
\*\* p<0.03



Al analizar las distintas variables entre sí y utilizando el coeficiente de correlación de Pearson, encontramos lo siguiente:

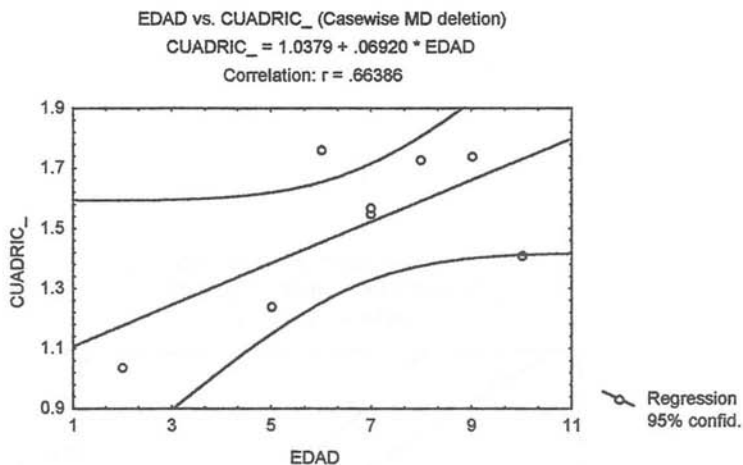
**Correlación entre los distintos tejidos, Rel M/TCS y edad en el sexo masculino.**

Cuando se analizaron el TCS y la relación M/TCS, la correlación fué negativa; lo que significa que a menor espesor del TCS mayor índice M/TCS ( $r : -.82$ ), con  $p=0.012$  y un intervalo de confianza del 95%. En cambio al asociar este mismo índice con el espesor del cuadriceps, se encontró una correlación positiva, lo que traduce que a mayor espesor del músculo, mayor relación M/TCS ( $r : .68$ ), con  $p=0.062$ , e intervalo de confianza del 95% (Gráfica 1).



**Gráfica 1.** Correlación espesor cuadriceps vs Rel M/TCS en 8 lactantes masculinos sanos.  $p= 0.06$

Al relacionar el espesor del cuádriceps en función de la edad, se observó una correlación positiva: esto es, a mayor edad, mayor espesor del cuádriceps, ( $r : .66$ ), con  $p=0.07$  e intervalo de confianza del 95% (Gráfica 2).

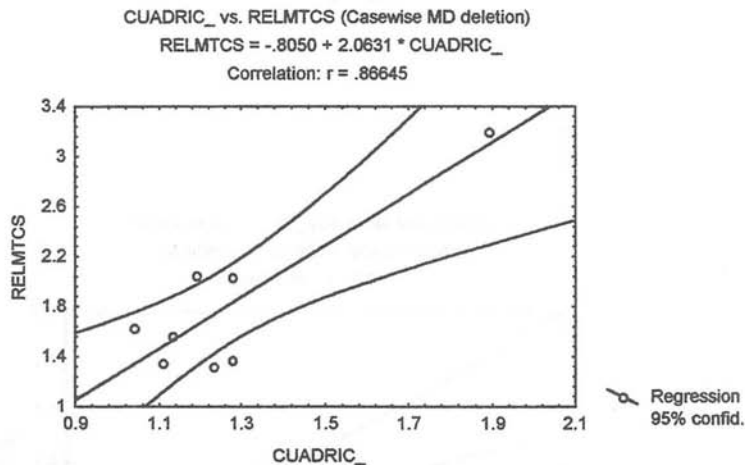


**Gráfica 2.** Correlación Edad vs espesor cuádriceps en 8 lactantes masculinos sanos.  $p= 0.07$

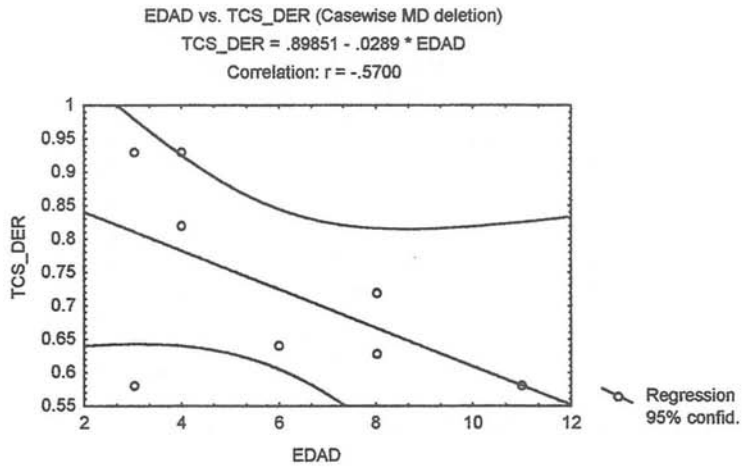
### Correlación entre los distintos tejidos, Rel M/TCS y edad en el sexo femenino.

Cuando se analizaron el TCS y el índice M/TCS, la correlación fué negativa; lo que significa que a menor espesor del TCS mayor será la relación M/TCS, ( $r : -.73$ ), con  $p=0.039$  y un intervalo de confianza del 95%. Al asociar el grosor del cuádriceps y la relación M/TCS, se encontró una correlación positiva, traduciendo que a mayor espesor del músculo, mayor es la relación M/TCS ( $r : .86$ ), con  $p=0.005$ , e intervalo de confianza del 95% (Gráfica 3).

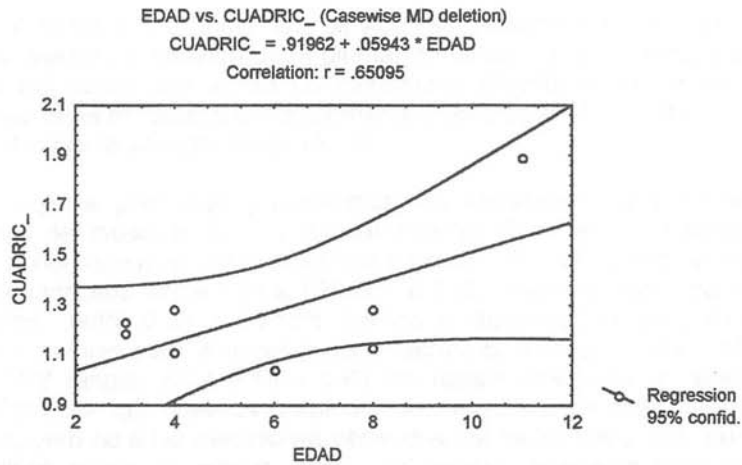
Cuando se relacionó el espesor del TCS en función de la edad, se observó una correlación negativa: a mayor edad, menor espesor del TCS, ( $r : -.57$ ), con  $p=0.1$  e intervalo de confianza del 95% (Gráfica 4). Al asociar el espesor del cuadriceps en función de la edad, se observó una correlación positiva: lo que significa que a mayor edad, mayor espesor del cuadriceps, ( $r : .65$ ), con  $p=0.08$  e intervalo de confianza del 95% (Gráfica 5). Al analizar el índice M/TCS en función de la edad, se observó una correlación positiva: a mayor edad, mayor relación M/TCS, ( $r : .73$ ), con  $p=0.03$  e intervalo de confianza del 95% (Gráfica 6).



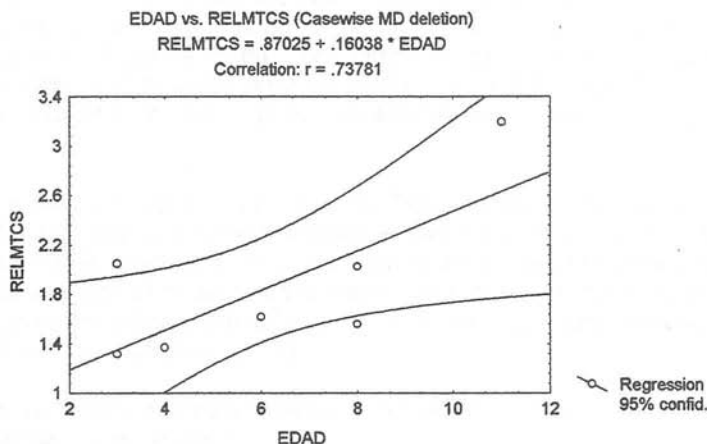
**Gráfica 3.** Correlación espesor cuadriceps vs Rel.M/TCS en 8 lactantes femeninos sanos.  $p= 0.005$



**Gráfica 4.** Correlación Edad vs TCS en 8 lactantes femeninos sanos.  
 $p = 0.1$



**Gráfica 5.** Correlación Edad vs Cuadriceps en 8 lactantes femeninos sanos.  
 $p = 0.08$



**Gráfica 6.** Correlación Edad vs Rel MTCS en 8 lactantes femeninos sanos.  
 $p = 0.03$

## DISCUSION

El crecimiento durante el primer año de vida es acelerado, sin embargo el músculo y el tejido celular subcutáneo de la pierna, no tienen un crecimiento paralelo (1). Después del nacimiento existe un incremento importante en el tejido celular subcutáneo en el transcurso de los primeros meses pero al final del primer año, el grosor del músculo se incrementa. (5,11)

En este reporte preliminar presentamos las variaciones encontradas en las mediciones del músculo, TCS, y relación músculo/TCS, en 8 lactantes menores mexicanos del sexo masculino, eutróficos y sanos, con valores para el espesor del músculo cuádriceps entre 1.04 a 1.76 cm ( $p 0.03$ ), mientras que para el TCS se encontraron entre 0.58 a 1.21cm. En los 8 lactantes del sexo femenino se observaron valores para el espesor del músculo cuádriceps entre 1.04 a 1.89 y para el TCS rangos entre 0.58 a 0.93 cm (estadísticamente no significativos). Llama la atención que nuestros resultados son acordes a los encontrados en niños alemanes, pero no a las mediciones obtenidas por Heckmatt y cols. que reportan en 24 niños sanos de ambos sexos, un espesor promedio para el músculo cuádriceps de 1.64 cm en menores de 12 meses mientras que nuestra cifra promedio fue de 1.37 cm en 16 lactantes menores. (9, 11).

Los hallazgos que encontramos establecen que en lactantes menores de ambos sexos la correlación entre los distintos tipos de tejido, así como la relación Músculo/Tejido celular subcutáneo y la edad, tienen una distribución lineal manteniéndose la mayoría dentro del intervalo de confianza lo que permite predecir los valores esperados para las distintas edades tomando en cuenta las ecuaciones resultantes como se puede apreciar en las gráficas de dispersión 1 a 6.

Nosotros encontramos que el espesor del TCS disminuye conforme avanza la edad (correlación negativa) principalmente en las niñas, éste es un hallazgo que no concuerda con lo reportado por Schmidt quien habla de una correlación positiva o sea; el espesor del TCS aumenta a mayor edad del niño, sin importar el sexo. En este aspecto probablemente influyan las características constitucionales de las distintas poblaciones estudiadas (11).

En nuestros 16 casos el espesor del músculo se incrementa con la edad aunque no tuvo significancia estadística.

Encontramos una correlación positiva entre la relación Músculo/TCS y la edad, lo que significa que a mayor edad mayor es el valor de dicho índice, siendo el valor promedio para ambos sexos de 1.9 ( $p=0.03$ ). Este hallazgo será importante cuando se investigue posteriormente patología neuromuscular en niños mexicanos con enfermedades en las que se vea afectada esa relación como lo es la Atrofia muscular espinal entre otras, en que por disminución del grosor muscular, hay aumento en el TCS y por ende la relación se modifica llegando a tener incluso valores de 1 (11).

Es importante establecer en nuestra población, valores de normalidad por grupos de edad de los diferentes tejidos como músculo y TCS mediante técnicas ultrasonográficas así como de la relación entre ambos tejidos, ya que servirán como referencia para buscar anormalidad.

El ultrasonido muscular en manos expertas puede proporcionar información relevante al investigar patología neuromuscular, ya que no solo mide el espesor del músculo sino también registra la diferente ecogenicidad de las distintas estructuras; constituyendo una herramienta diagnóstica útil en pacientes pediátricos, no invasiva y con alta sensibilidad; que incluso algunos autores le confieren un valor superior a la electromiografía.

Al ser el ultrasonido una técnica no invasiva, no dolorosa y de bajo costo; permite su uso rutinario en el estudio de pacientes pediátricos con patología neuromuscular. Será importante concluir el estudio prospectivo, para establecer rangos de normalidad en lactantes mexicanos eutróficos para que posteriormente los hallazgos puedan ser tomados como base en el estudio de niños con patología neuromuscular, teniendo en cuenta que es el primer año de vida la etapa en que principalmente pueden hacerse manifiestos estos problemas.

## CONCLUSIONES

1.-El espesor del TCS en lactantes masculinos sanos mide de 0.58 a 1.21 cm, con promedio de 0.79; mientras que en el sexo femenino es de 0.58 a 0.93 con promedio de 0.72 cm. El promedio para ambos sexos es de 0.76 cm.

A mayor edad, menor será el espesor del TCS para ambos sexos.

2.-El espesor del músculo cuádriceps en lactantes masculinos sanos mide de 1.04 a 1.76, con promedio de 1.50 cm, mientras que en el sexo femenino es de 1.04 a 1.89 con promedio de 1.26 cm. El promedio para ambos sexos es de 1.38 cm.

A mayor edad, mayor será el espesor del músculo cuádriceps para ambos sexos.

3.- El índice M/TCS en lactantes masculinos sanos mide de 1.6 a 3, con promedio de 2, mientras que en el sexo femenino es de 1.32 a 3.2, con promedio de 1.81. El promedio para ambos sexos es de 1.9.

A mayor edad mayor será la relación M/TCS ( $p= 0.03$ ).

4.-De las 3 mediciones estudiadas, la relación M/TCS al ser cruzada con las otras variables mostró significancia estadística consiste.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.-Heckmatt J.Z, Leeman S, Dubowitz V. Ultrasound imaging in the diagnosis of muscle disease. *J. Pediatr* 1982; 101: 656-660.
- 2.-Harcke T, Grissom L E, Finkelstein M S. Evaluation of Musculoskeletal System with Sonography. *AJR* 1988; 150: 1253-1261.
- 3.-Prabhu N T, Munshi A K. Ultrasonographic observation of the circumoral musculature : An in-vivo study. *The Journal of Clinical Pediatric Dentistry* 1995; 19: 195-203.
- 4.-Rasheed S A, Munshi A K. Electromyographic and ultrasonographic evaluation of the circum-oral musculature in children. *The Journal of Clinical Pediatric Dentistry* 1996; 20: 305-311.
- 5.-Heckmatt J.Z, Pier N, Dubowitz V. Real-time ultrasound imaging of muscles. *Muscle Nerve* 1988; 11: 56-65.
- 6.-Kamala D, Suresh S, Githa K. Real time ultrasonography in neuromuscular problems of children. *J Clin Ultrasound* 1985; 13: 465-468.
- 7.-Lamminen A, Jaaskelainen J, Rapola J, Suramo I. High-frequency ultrasonography of skeletal muscle in children with neuromuscular disease. *J Ultrasound Med* 1988; 7: 505-509.
- 8.-Dock W, Happak W, Grabenwoger K, Toifl K, Bittner R, Gruber H. Neuromuscular diseases; evaluation with high-frequency sonography. *Radiology* 1990; 177: 825-828.
- 9.-Heckmatt J. Z, Pier N, Dubowitz V. Measurement of quadriceps muscle thickness and subcutaneous tissue thickness in normal children by real-time ultrasound imaging. *J Clin Ultrasound* 1988; 16: 171-176.
- 10.- Heckmatt J. Z, Pier N, Dubowitz V. Assessment of quadriceps femoris muscle atrophy and hypertrophy in neuromuscular disease in children. *J Clin Ultrasound* 1988; 16: 177-181.
- 11.-Schmidt R, Voit Th. Ultrasound measurement of quadriceps muscle in the first year of life. Normal values and application to spinal muscular atrophy. *Neuropediatrics* 1993; 24: 36-42.



