

11237
Rej
144



*Universidad Nacional Autónoma
de México*

*División de Estudios de Postgrado
Facultad de Medicina*

*Hospital General Centro Médico La Raza
Instituto Mexicano del Seguro Social*

**"DETERMINACION DE LA RESERVA
FUNCIONAL RENAL EN PACIENTES
UNINEFRECTOMIZADOS"**

TESIS DE POSTGRADO

*Para obtener el Grado de
Especialista en Pediatría*

presenta

Gustavo Pérez Cortés



Asesor: David Santos Atherton

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

México, D. F.

Febrero 1987



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 está 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.

INDICE :

INTRODUCCION.....	1
HIPOTESIS.....	3
MATERIAL Y METODOS.....	4
RESULTADOS.....	6
CUADROS Y GRAFICAS.....	7
DISCUSION.....	13
CONCLUSIONES.....	16
BIBLIOGRAFIA.....	17

INTRODUCCION:

El riñón es capaz de adaptarse estructural y funcionalmente cuando se produce una disminución en su número de nefronas (1,2). La tasa de filtración glomerular aumenta rápidamente después de la nefrectomía del riñón contralateral (3-6), predominantemente dentro de las tres primeras semanas postnefrectomía, sin que influyan la edad, el sexo o la filtración glomerular previa a la cirugía (4). El aumento leve y paulatino posterior podría encontrarse inversamente relacionado con la edad (7,8) aunque otros autores no lo corroboran (9).

La hipertrofia funcional podría considerarse como benéfica dado que minimiza la reducción de la tasa de filtración glomerular total, pero un gran número de trabajos experimentales sugieren que la hiperfiltración de la nefrona en forma aislada puede perjudicar estructural y funcionalmente la integridad de la misma (10-13), --siendo este daño proporcional a la cantidad de masa renal perdida (14,15).

Algunos pacientes nefrectomizados desarrollan proteinuria y glomeruloesclerosis varios años después de la intervención (16-18), incluso hipertensión arterial sistémica y daño renal progresivo, aunque esto no siempre sucede (19). En una revisión de 22 niños con nefrectomía unilateral, efectuada en el Hospital de Pediatría C.M. N., se encontró un paciente con daño renal grave doce años después de la cirugía (20).

El sitio primario de daño histológico parece ser el mesagio glomerular en el que se depositan sustancias circulantes, observándose en los capilares material hialino con esclerosis focal y segmentaria (12).

Existen además factores ambientales que participan en el daño glomerular, como por ejemplo la dieta (21). La ingesta de alimentos ricos en proteínas produce hiperfiltración glomerular y esclerosis secundaria cuando el número de nefronas ha sido previamente reducido (22-25). En cambio la restricción proteica ejerce un efecto protector al limitar la hipertensión capilar intrarrenal y la hiperperfusión, preservando con ello la función renal (22-29). El beneficio de la dieta pobre en proteínas también se ha observado en pacientes con Insuficiencia Renal Crónica (30), siendo éste independiente de otros factores dietéticos (31).

En la ciudad de México ya se realizó un estudio en 33 pacientes - adultos sanos con riñón único, en los que se demostró que carecen de reserva funcional renal después de ingerir una carga de proteínas (32). Sin embargo, en nuestro país no hay antecedentes de estudios similares efectuados en niños por lo que el objetivo del presente trabajo fué determinar la reserva funcional renal en pacientes pediátricos portadores de un solo riñón, ya que el riesgo de no contar con una buena reserva se relaciona con la posibilidad de daño a largo plazo de las nefronas remanentes.

HIPOTESIS ALTERNA:

La filtración glomerular de pacientes uninefrectomizados aumenta - como respuesta a una carga aguda de proteínas administrada por vía bucal.

HIPOTESIS NULA:

La filtración glomerular de pacientes uninefrectomizados no se modifica después de la administración por vía bucal de una carga aguda de proteínas.

MATERIAL Y METODOS:

Se estudiaron pacientes pediátricos de uno y otro sexo, nefrectomizados por nefroblastoma y controlados en el servicio de Oncología del Hospital General C.M.R.

Los criterios de inclusión fueron:

1. Pacientes mayores de 3 años de edad.
2. Con 6 meses o más de no recibir quimioterapia.
3. Con evolución clínica y paraclínica que sugirieran riñón único sano hasta el momento del estudio, lo que se determinó de la siguiente manera:
 - a). Tensión arterial sistémica normal (33), utilizando brazaletes adecuados para cada paciente, medida con técnica auscultatoria (34) en tres momentos diferentes cuyos resultados se promediaron para contar con valor único de la misma. Fué medida por la misma persona en todos los pacientes.
 - b). Exámen de orina normal, con muestra procesada en el laboratorio central del Hospital General C.M.R.
 - c). Creatinina sérica normal para la edad (35), considerando el valor más reciente encontrado en su expediente.
 - d). Urografía excretora de control normal, con la cual ya contaba cada uno de los pacientes por ser un estudio de vigilancia postquirúrgica.

En los pacientes incluidos se valoraron la edad, el sexo, el peso corporal, el tiempo de evolución desde la nefrectomía hasta el momento del estudio, la reserva funcional y el volumen del riñón residual.

La reserva funcional renal se obtuvo con la diferencia entre dos

mediciones de velocidad de filtración glomerular. La primera de éstas fué considerada como basal y se efectuó sometiendo a los pacientes a un ayuno de proteínas 12 horas antes de la medición. La segunda fué a los 100 minutos de haber ingerido una carga aguda de proteínas, aportada en caseinato de calcio y calculada a 1 gramo - por kilogramo de peso, un día después de la determinación basal.

Las mediciones de filtración glomerular se efectuaron en el servicio de Medicina Nuclear del Hospital de Oncología C.M.N., por la misma persona y por medio de radioisotopo In EDTA (36).

El volumen renal fué calculado de mediciones efectuadas por ultrasonido (37) en el servicio de Radiodiagnóstico del Hospital General C.M.R. y siempre por la misma persona.

Los resultados se evaluaron estadísticamente con media, desviación estandar y prueba t de Student para muestras pareadas.

RESULTADOS:

El cuadro No. 1 resume todos los resultados obtenidos en el estudio. Se incluyeron 12 pacientes de los cuales 7 fueron del sexo femenino y 5 del masculino. Las edades variaron en un rango de 5 a 15 con un promedio de 7.6 años.

Los pesos corporales fueron de 16 a 51.5 con media de 24.5 Kg. Tomando en cuenta el riñón valorado, 6 fueron derechos y 6 izquierdos.

El tiempo transcurrido desde la nefrectomía hasta el momento del estudio varió entre 2 y 15, obteniendo una media de 4.2 años.

La Velocidad de Filtración Glomerular basal se encontró entre 33.6 y 55.9 ml/min/m², con media de 45 ± 5.8 ml/min/m². La medición de Velocidad de Filtración Glomerular posterior a la carga oral aguda de proteínas resultó entre 50.2 y 70.2 ml/min/m², obteniendo una media de 56.1 ± 5.7 ml/min/m² (Fig. No. 1).

La diferencia entre las dos determinaciones de Velocidad de Filtración Glomerular fué considerada la Reserva Funcional Renal de cada paciente y ésta varió entre 5.6 y 17.2 ml/min/m² con media de 10.3 ± 4.1 ml/min/m², encontrando una $p < 0.01$ (Fig. No. 2).

Las mediciones de volumen renal por ultrasonido arrojaron los siguientes resultados: el rango varió desde 48 hasta 208.4 cm³, con media de 96.95 ± 42.2 cm³. En las Figs. No. 3 y 4 se expresan estos resultados tomando en cuenta el riñón valorado (izquierdo o derecho) y comparando su volumen con el de niños sanos portadores de ambos riñones.

El cuadro No. 2 resume los resultados promedio.

CUADRO No. 1
 PACIENTES PEDIATRICOS UNINEFRECTOMIZADOS

Paciente No.	Edad Años	Peso Kg	Sexo	T. de Nefrectomia Años	Riñon Valorado	V. F. G. B. ml/min/m ²	V.F.G.B Post COAP ml/min/m ²	R.F.R. ml/min/m ²	% de aumento	V. R. cm ³
1	6	18.5	F	3	D	47.9	57.6	9.7	16.8	89.6
2	5	17	M	2	D	45.1	55.9	10.8	20	74.7
3	8	23	F	2	I	44.9	52.2	7.3	14	151.6
4	6	23	M	3	I	42.5	51.3	8.8	18	89.0
5	8	25	F	7	D	55.9	61.5	5.6	10	92.1
6	15	51.5	M	15	D	42.1	51.3	9.2	18	208.4
7	10	25.5	M	7	I	48.2	54.4	6.2	12	90.9
8	7	21.2	F	3	I	42.2	50.2	7.8	16	82.0
9	8	24.2	F	5	I	43.3	52.1	8.8	17	81.2
10	8	22.5	F	6	I	42.0	58.0	16.0	28	80.0
11	6	27	F	4	D	53.0	70.2	17.2	25	76.0
12	5	16	M	4	D	33.6	50.8	17.2	34	48.0

V. F. G. B. - VELOCIDAD DE FILTRACION GLOMERULAR BASAL
 CO A P - CARGA ORAL AGUDA DE PROTEINAS
 R. F. R. - RESERVA FUNCIONAL RENAL
 V. R. - VOLUMEN RENAL

CUADRO No 2
 PACIENTES PEDIATRICOS UNINEFRECTOMIZADOS

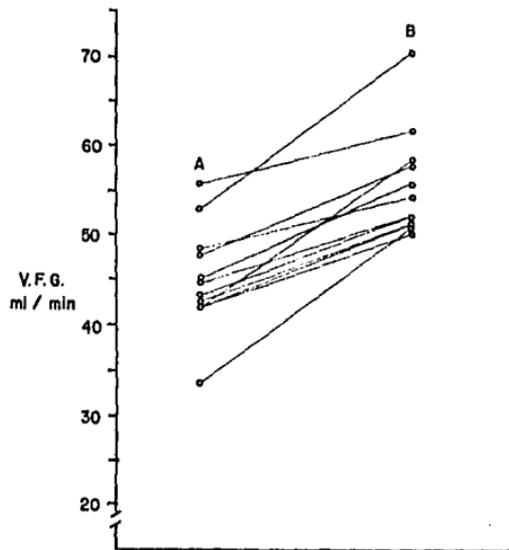
	EDAD años	PESO Kg	T. de Nefrectomia años	V.F.G.B. ml/min/m ²	V.F.G. Post. COAP ² ml/min/m ²	R.F.R. ml/min/m ²	V.R.
MEDIA	7.6	24.5	4.2	45	56.1	10.3	96.95
D. S. ±	2.7	9.1	3.6	5.8	5.7	4.1	42.2

n = 12

♀ = 7

♂ = 5

FIGURA N.º 1
RESERVA FUNCIONAL RENAL EN PACIENTES UNINEFRECTOMIZADOS



RESULTADOS DE VELOCIDAD DE FILTRACION
GLOMERULAR

A - BASAL

B - POSTERIOR A LA COAP

FIGURA No. 2
RESERVA FUNCIONAL RENAL EN PACIENTES UNINEFRECTOMIZADOS

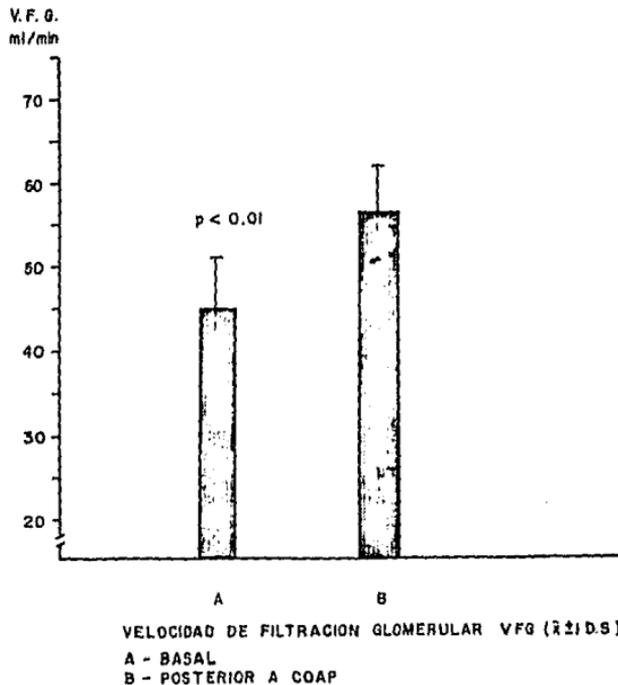
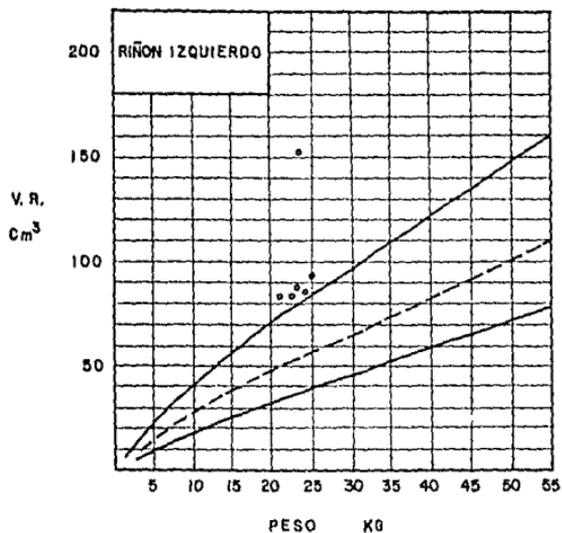


FIGURA No. 3

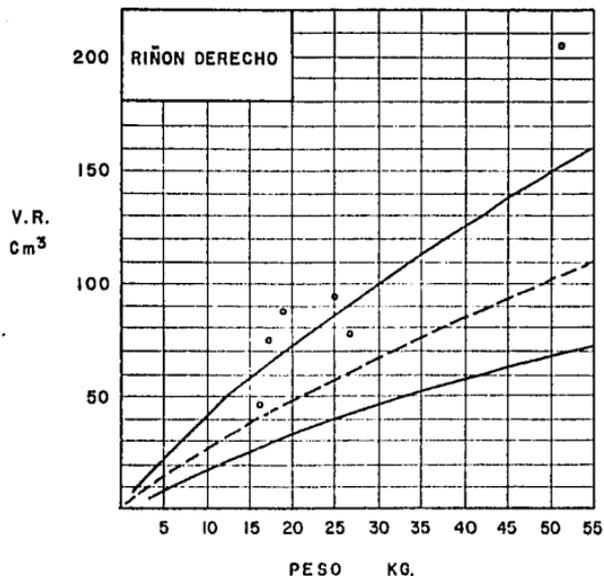
VOLUMEN RENAL EN PACIENTES UNINEFRECTOMIZADOS.



VOLUMEN RENAL IZQUIERDO CORRELACIONADO CON EL PESO CORPORAL
 VALORES NORMALES DE PACIENTES CON DOS RIÑONES, PROMEDIO Y -
 REGIONES CON 95 % DE TOLERANCIA
 TOMADO DE E. DINKEL Y COL. PEDIAT. RADIOD. 1985, 15: 38- 43
 LOS PUNTOS INDICAN LOS VALORES CALCULADOS EN LOS PACIENTES
 UNINEFRECTOMIZADOS QUE ESTUDIAMOS.

FIGURA No. 4

VOLUMEN RENAL EN PACIENTES UNINEFRECTOMIZADOS



VOLUMEN RENAL DERECHO CORRELACIONADO CON EL PESO CORPORAL VALORES NORMALES DE PACIENTES CON DOS RIÑONES, PROMEDIO Y REGIONES CON 95% DE TOLERANCIA

TOMADO DE E. DINKEL Y COL. PEDIAT. RADIOL 1985, 15: 38-43

LOS PUNTOS INDICAN LOS VALORES CALCULADOS EN LOS PACIENTES-UNINEFRECTOMIZADOS QUE ESTUDIAMOS.

DISCUSION:

La hiperfiltración glomerular considerada como falta de una adecuada reserva funcional renal en pacientes con un solo riñón pone en riesgo al riñón residual.

En este estudio hemos encontrado buena capacidad de las nefronas remanentes para incrementar su velocidad de filtración como respuesta a la carga proteica aguda. Esto indica la presencia de reserva funcional en el niño, situación opuesta a la observada en pacientes que han sido nefrectomizados en la edad adulta (35).

Dentro de los factores que podrían explicar este resultado tendríamos que considerar:

- a) Que los pacientes fueron sometidos a un ayuno proteico 12 horas antes de la medición de velocidad de filtración glomerular. Con ésto, podría esperarse que la determinación basal resultara menor a la esperada lo que ampliaría la diferencia entre ésta y la medición efectuada después de haber ingerido la carga aguda de proteínas. Sin embargo, para que el resultado de la diferencia entre las dos determinaciones no se modificara por este factor, se decidió repetir el mismo tiempo de ayuno antes de la segunda medición.
- b) Un aporte habitual de proteínas no lo suficientemente elevado como para producir modificaciones en su función renal, aún tomando en cuenta un estudio efectuado en nuestro medio en el -- que se encontró que los niños nefrectomizados en su mayoría -- son sobreprotegidos por sus padres quienes ofrecen una dieta -- por lo general alta en proteínas (20).

- c) Que el crecimiento del riñón residual en el niño se lleva a cabo predominantemente por hiperplasia y no por hipertrofia, contrario a lo que sucede en el adulto y ésto motivar un comportamiento funcional diferente (38, 39), lo que sigue siendo motivo de investigación.
- d) La relación con otros mecanismos que participan en el crecimiento y función renales y que también siguen siendo estudiados como son: el incremento en el trabajo de reabsorción, el llamado factor renotrópico o "renotropina", el factor endógeno inhibidor de crecimiento, la participación del flujo iónico, - el calcio, etc. (39-41).

Independientemente de la causa, en este estudio no hemos encontrado que los niños nefrectomizados hiperfiltren, de cualquier forma es preferible que todo paciente uninefrectomizado mantenga una ingesta proteica que no rebase los requerimientos normales medios o bajos hasta que existan los estudios suficientes para aclarar su pronóstico.

En el trabajo presentado por Robitaille y col. (19) en donde se estudiaron 27 adultos nefrectomizados en la edad pediátrica, con evolución promedio postnefrectomía de 23.3 años, se encontró una V.F.G. media de $83.9 \text{ ml/min/1.73 m}^2$, similar a la que nosotros consideramos como V.F.G. basal en este trabajo, que fué de $77.9 \text{ ml/min/1.73 m}^2$ (45 ml/min/m^2), muy cerca del 75% de los valores de V.F.G. encontrados en sus controles sanos con dos riñones. La pequeña diferencia pudo deberse a la técnica utilizada para medir V.F.G.; -- ellos con depuración de creatinina y nosotros con radioisótopo.

En el presente estudio y en informes publicados (4, 7, 8) no se encontró correlación entre la V.F.G. y la edad, el peso, el sexo o -

el tiempo de nefrectomía una vez que el incremento funcional inicial se ha alcanzado, además en este trabajo tampoco encontramos dicha correlación con lo que consideramos reserva funcional renal. El riñón valorado (derecho o izquierdo) tampoco correlacionó al compararlo con la función renal.

Se ha demostrado que las mediciones y cálculos hechos por ultrasonido son bastante confiables para determinar el volumen renal (37, 42). Los valores de volumen renal obtenidos en cada uno de los pacientes mostraron ser mayores al valor promedio de niños sanos del mismo peso portadores de ambos riñones (37).

Sin embargo, no encontramos correlación entre los volúmenes y la función renal; llamando la atención que los pacientes 11 y 12, que cuentan con la mayor reserva funcional, son los que poseen los volúmenes renales más bajos.

Como era de esperarse encontramos correlación entre la edad y el volumen renal, ($r=0.838$) no sucediendo así con el sexo y los años postnefrectomía.

CONCLUSIONES:

1. Los niños uninefrectomizados por Nefroblastoma incrementan la velocidad de filtración glomerular de manera significativa como respuesta a la ingesta de una carga aguda de proteínas.
2. La edad, el sexo y los años postnefrectomía no se relacionan con la capacidad funcional del riñón residual una vez alcanzado su incremento inicial.
3. El volumen del riñón residual postnefrectomía aumenta con respecto a los valores promedio normales al compararlos con pacientes del mismo peso portadores de dos riñones.
4. El volumen y la función renal residuales no se correlacionan al estudiarse por lo menos cuatro años después de la nefrectomía del riñón contralateral.

BIBLIOGRAFIA:

1. Benner BM, Rector FC The Kidney Vol. 1, 2a.ed.WB Saunders Company. Philadelphia 1982: 1056-96.
2. Tomashefsky P, Tannenbaum M. Macromolecular Metabolism in Renal - Compensatory Hypertrophy. Lab Invest 1969, 21: 358-64.
3. Hayslett JP, Kashgarian M, Epstein FH. Functional Correlates of - Compensatory Renal Hypertrophy. J Clin Invest 1968, 47:774-80.
4. Sugino N, Duffy G, Gulyassy PF. Renal Function After Unilateral - Nephrectomy in Normal Man. Clin Res 1967, 15:143-6.
5. Donadio JV, Farmer CD, Hunt JC, Tauye WII, Hallenback GH y col.. Renal Function in Donors and Recipients of Renal Allotransplantation. Ann Intern Med 1967,66:105-10.
6. Potter DE, Leumann EP, Sakai T, Holliday MA. Early Responses of - Glomerular Filtration Rate to Unilateral Nephrectomy. Kidney Int 1974, 5:131-6.
7. Boner G, Shelp WD, Newton M, Rieselbach RE. Factors Influencing - the increase in Glomerular Filtration Rate in the Remaining Kidney of Transplant Donors. Am J of Med 1973,55:169-74.
8. Simon J, Zamora I, Mendizabal S, Castel V, Lurbe A. Glomerulotubular Balance and Functional Compensation in Nephrectomized Children. Nephron 1982, 31:203-8.
9. Skov PE, Hansen HE Gomerular Filtration Rate, Renal Plasma Flow -- and Filtration Fraction in Living Donors Before and After Nephrectomy. Acta Med Scand 1974, 195:97-103.

10. Purkerson ML, Hoffsten PE, Klahr S. Pathogenesis of the Glomerulopathy Associated with Renal Infarction in Rats. *Kidney Int* 1976 - 9:407-17.
11. Shimamura T, Morrison AB. A Progressive Glomerulosclerosis Occurring in Partial Five-Sixths Nephrectomy. *Am J Pathol* 1975, 36:286-93.
12. Grond J, Schilthuis MS, Doudstaal J, Elema JD. Mesangial Function and Glomerular Sclerosis in Rats After Unilateral Nephrectomy. *Kidney Int* 1982, 22:338-43.
13. Hostetter TH, Olson JL, Renke HG, Venkatachalam Ma, Brenner BM. - Hyperfiltration in Remnant Nephrons: A Potentially Adverse Response to Renal Ablation. *Am J Physiol* 1981, 241:F85-93.
14. Kaufman JM, Siegel NJ, Hayslett JP. Functional and Hemodynamic -- Adaptation to Progressive Renal Ablation. *Circ Res* 1975,36:286-93.
15. Brenner BM. Hemodynamically mediated Glomerular Injury and the Progressive Nature of Kidney Disease. *Kidney Int* 1983,23:647-55.
16. Zuchelli P, Cagnili L, Casanova S, Donini U, Pasquali S. Focal Glomerulosclerosis in patients with Unilateral Nephrectomy. *Kidney Int* 1983, 24:649-55.
17. Thorner PS, ARbus G, Celermajer DS, Baumal R. Focal Segmental Glomerulosclerosis and Progressive Renal Failure Associated with a -- Unilateral Kidney. *Pediatrics* 1984, 73:806-10.
18. Hakim PI, Goldzser RC, Brenner BM. Hypertension and Proteinuria: - Long-Term Sequelae of Uninephrectomy in Humans. *Kidney Int* 1984 - 25:930-6.
19. Robitaille P, Mongeau JG, Lortie L, Sinnassamy P. Long-Term Follow-up of Patients who Underwent Unilateral Nephrectomy in Childhood. *Lancet* 1985, June 8:1297-9.

ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

20. Santos Atherton D, Bucio C, Muñoz R, Rodriguez Cuetto G y López -- Uriarte A. Evaluación del Riñón Unico en Niños sometidos a Nefrectomía. Memorias de la XXXIV Reunión del Instituto Mexicano de Investigaciones Nefrológicas. Acapulco, Gro. 20-23 Noviembre, 1985; p. 3.
21. Klahr S, Buerkert J, Purkerson ML. Role of Dietary Factors in the Progression of Chronic Renal Disease. *Kidney Int* 1983, 24:579-87.
22. Pullman TN, Alving AS, Dern RJ, Landowne M. The Influence of Dietary Protein on Especific Rehal Functions in Normal Man. *J Lab Clin Med* 1983, 98:832-8.
23. Kenner CH, Evan AP, Blomgren P, Aronoff GR, Luft FC. Effect of Protein Intake on Renal Function and Structure in Partially Nephrectomized Rats. *Kidney Int* 1985, 27:739-50.
24. Brenner BM, Meyer TW, Hostetter TH. Dietary Protein Intake and the progressive Nature of Kidney Disease: The Role of Hemodynamically Mediated Glomerular Injury in the Pathogenesis of Progressive Glomerular Sclerosis in Aging, Renal Ablation, and Intrinsic Renal Disease. *N. Engl J Med* 1982, 307:652-9.
25. Meyer T, Anderson SH, Brenner BM. Dietary Protein Intake and Progressive Glomerular Sclerosis: The Role of Capillary Hypertension and Hyperperfusion in the Progression of Renal Disease. *Ann Intern Med* 1983, 98:832-8.
26. Giordano C, Capodicasa G, De Santo NG. Effects of Various Diets on the Progression of Human And Experimental Uraemia. *Proc EDTAERA* - 1984, 21:549-55.
27. Giordano C. Early Dietary Protein Restriction Protects The Failing Kidney. *Kidney Int* 1985, 28:S-66-70.

28. Pabico RC, Sandroni S, McKenna BA, Freeman RB. The Acute Effects - of Short-Term Low Protein Diet on Renal Functions of Uninephrectomized (UNI-NX) Living Related Donors (LRD). *Kidney Int* 1985, 27: 148 (sumario).
29. Kikuchi H, Matsushita T, Hirata K. Improved Dietary Treatment with low Protein and Phosphorus Restriction in Uremic Rats. *Kidney Int* 1983, 16: S-254-58.
30. Rosman B, ter Wee PM, Piers-Becht GPhM, Sluiter WJ, van der Woude FJ y col.. Early Protein Restriction in Chronic Renal Failure. *Proc EDTA-ERA*, 1984, 21:567-72.
31. Laouari D, Kleinknecht C, Gubler MC, Broyer M. Adverse Effect of - Proteins on Remanent Kidney: Dissociation from that of Other Nu- trients. *Kidney Int* 1983, 98:832-8.
32. Fernández M, Arizpe D Herrera-Acosta J, Peña JC. Medición de la Re- serva Funcional Renal (RFR) en Pacientes con Riñón Unico: Donado- res, Receptores y Otras Patologías. Memorias de la XXXIII Reunión del Instituto Mexicano de Investigaciones Nefrológicas. Acapulco, Gro. 12-15 Diciembre 1984, p. 12.
33. Hernández MA, Torres-Pastrana J, Lara-Valls L, Ossorio FJ, Vázquez JA, y col.. Tensión Arterial en Niños Sanos de la Ciudad de México. *Gac Med Mex* 1980, 116:453-6.
34. O'Brien ET, O'Malley K. ABC of Blood Pressure Measurement. Infancy and Childhood. *Br Med J* 1979, oct 27:1048-9.
35. Nelson WE, Vaughan VC, McKay RJ. Tratado de Pediatría Vol. 2. 7a. ed. en español. Salvat 1980: 1864.
36. Dubovsky EV, Russell CD. Quantitation of Renal Function with Glome- rular and Tubular Agents. *Semin Nucl. Med* 1982, 12:308-29.

37. Dinkel E, Ertel M, Dittrich M, Peters H, Berres M, Schulte-Wisserman H. Kidney size in childhood. Sonographical growth charts for Kidney length and volume. *Pediatric Radiol* 1985, 15:38-43.
38. Hayslett JP. Effect of age on compensatory renal growth. *Kidney - Int* 1983, 23:599-602.
39. Fine L. The Biology of renal hypertrophy. *Kidney Int* 1986, 29:619-34.
40. Yamada J, Kanetake H, Saito Y, Kondo A, Yamamoto H. Renotropic -- growth factor found in cancer patient sera after removal of cancer-bearing kidney. *Kidney Int.* 1983, 23:632-34.
41. Zelman SJ, Zenser TV, Davis BB. Renal growth in response to unilateral ureteral obstruction. *Kidney Int* 1983, 23:594-98.
42. Hricak H, Lieto RP. Sonographic Determination of Renal Volume. *Radiology* 1983, 148: 311-2.