

UNIVERSIDAD DE VALENCIA
DEPARTAMENTO DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA
PROF. : GOMAR SANCHO

Alteraciones funcionales de la conjunción gastroesofágica en la escoliosis

C. SANCHEZ-MARCHORI, M. LAGUIA y F. GOMAR SANCHO

RESUMEN:

Las posibles alteraciones funcionales de la conjunción gastroesofágica frecuentes en la escoliosis son de mecanismo no bien conocido. Con el objeto de conocer su incidencia y relación con las características de la curva escoliótica, posible origen y sus modificaciones con la corrección quirúrgica, se ha realizado un estudio radiológico de tránsito esofagogástrico, manometría esofágica y TAC en tres grupos de paciente escolióticos y un grupo control.

En un grupo de 96 pacientes jóvenes con escoliosis existía un 27% de trastornos funcionales de la unión gastroesofágica frente a un 0% en el grupo control de 25 casos. El estudio estadístico de relación de variables más significativos demostró una mayor incidencia de estas alteraciones en las escoliosis torácicas que afectaban al segmento T7-T12 y cuando mayor era el ángulo de Cobb.

En un grupo de 24 pacientes con escoliosis la corrección quirúrgica eliminó el reflujo gastroesofágico en 6 de los 7 casos sin modificaciones de los parámetros de estudio manométrico.

El estudio con TAC en un grupo de 25 pacientes escolióticos, reveló una importante deformidad de los pilares diafragmáticos pero sin relación con el grado de rotación vertebral ni con las alteraciones digestivas estudiadas.

Descriptores: Escoliosis; Tomografía Axial; Hernia de Hiato; Reflujo Gastroesofágico.

SUMMARY:

Since the possible functional alterations of the gastroesophageal junction that are frequent in scoliosis are not well known, Radiologic studies of the gastroesophageal passageway, esophageal manometric studies, and C. T. Scan Studies were performed in three groups of scoliotic patients and in one control group in order to determine the possible origin of the alterations, their incidence and the relationship with the characteristics of the scoliotic curve, and the modifications produced after surgical correction.

Functional disorders of the gastroesophageal junction occur in 27% of the 96 young patients with scoliosis compared to 0% in the control group of 25 young individuals. The statistical study of the

most significant variables demonstrated a greater incidence of these gastroesophageal alterations in thoracic scoliosis that affected the vertebral segment T7-T12 and when the Angle of Cobb was larger.

In a group of 24 scoliotic patients, the surgical correction of the scoliosis eliminated the GER (gastroesophageal Reflux) in 7 cases, without modifying the parameters of the manometric study.

In the C. T. Scan study, a group of 25 scoliotic patients showed an important distortion in the diaphragmatic crura, but no relationship was found between this and the degree of vertebral rotation nor with the digestive alterations which have been studied.

Key words: Scoliosis; Scanner; Hiatal hernia; Gastroesophageal Reflux.

Introducción

En contraste con los múltiples estudios de la ventilación y función pulmonar en la escoliosis, es escasa la atención prestada a las alteraciones en el tracto digestivo por el desarrollo de la curva escoliótica. Sin embargo, los problemas digestivos en la escoliosis son tan frecuentes y tan importantes como los respiratorios.

Son numerosas las posibles complicaciones digestivas que puede presentar el enfermo con escoliosis, algunas de ellas muy dramáticas, como la dilatación aguda del estómago tras la aplicación de un corsé de yeso. Complicaciones recogidas en la bibliografía desde hace más de 100 años [WILLET, 1878 (1); BUZZARD, 1880 (2); CONNER, 1907 (3); BORCHGREVINK, 1913 (4) y CONLEY 1935 (5)] y que DORPH en 1950 (6) denominó "Cast Syndrome". BUNCH y DELAMEY (1950) (7) demostraron con arteriografía que era producido por la compresión del duodeno por la arteria mesentérica superior. La tracción ejercida para la corrección de la

curva escoliótica endereza la lordosis, cerrándose al ángulo arteria mesentérica superior-aorta y pinzándose la segunda porción del duodeno (EVARTS, 1971) (8), por lo que a este síndrome se le conoce más correctamente como "compresión vascular del duodeno" o "dilatación aguda del duodeno". Su prevención y tratamiento es hoy bien conocido por otras publicaciones [WILLIAN, 1963 (9); DONALD, 1964 (10); SUBMASH, 1971 (11); SAPKAS, 1981 (12); SIMIONESCU, 1983 (13); KENNEDY, 1983 (14); MUNNS, 1984 (15); FENELEY, 1969 (16); etc...].

Otras complicaciones digestivas por tratamiento de la escoliosis son las esofagitis por reflujo gastroesofágico desencadenado por el aumento de presión abdominal en el tratamiento con corsé [DIKINSON 1973 (17) y KLING 1981] (18).

Al lado de estas alteraciones digestivas agudas existen otras de lenta instauración que van apareciendo con el desarrollo de la curva escoliótica, por deformidad anatómica del hiato diafrag-

mático con producción de hernia de hiato e incompetencia funcional de la unión esofagogástrica. Algunas publicaciones [COMOLLI, 1934(19); HILLERMAND, 1954 (2); BIANCHI, 1960 (21); KAHL, 1965 (22) y PICCIOCHI, 1969 (23)] han puesto de manifiesto una mayor incidencia de la hernia de hiato y reflujo gastroesofágico con las deformidades raquídeas. Un estudio de la "Scoliosis Reseach Society" refiere una incidencia de 8,5% hernia de hiato en los pacientes tratados por escoliosis (MCKELVIE, 1967) (24).

El objeto de este trabajo es estudiar la incidencia de las alteraciones radiológicas y manométricas de la unión gastroesofágica en la escoliosis respecto a la población normal, valorar cuales son las características de la curva escoliótica que influyen sobre ellas y estudiar con TAC las modificaciones de los pilares diafragmáticos y unión esofagogástrica y su relación con la deformidad raquídea.

Material y método

Se incluye en este estudio tres grupos de pacientes afectos de escoliosis y un grupo control de población normal.

Grupo Control:

Consta de 25 jóvenes sin escoliosis de edades comprendidas entre 15 y 24 años con una media de edad de 20 años. En todos los casos se hizo un estudio radiográfico del tránsito esofagogástrico y una manometría esofágica.

En el estudio del tránsito esofágico se valoró:

- a) La presencia de hernia hiatal según los criterios de STEIN y FINKENSTEIN (1960) (25).

- b) La existencia de reflujo gastroesofágico.
- c) Las alteraciones motoras del cuerpo del esófago
- d) La amplitud del ángulo de HISS
- e) El diámetro del hiato esofágico.

La manometría esofágica se realizó con un catéter de tres luces de diámetro de 1,5 mm. y orificios laterales con una separación de 5 mm., conectado a un traductor Hewlett-Packard 1280 C e inscripción continua en polígrafo de cuatro canales Hewlett-Packard 77 Th-A. En este estudio se valoraron los siguientes parámetros:

- a) Morfología del esfínter esofágico inferior (signo de la H).
- b) T. M. C.A. (Test manométrico de comprensión abdominal)
- c) Longitud del esfínter esofágico inferior.
- d) Presión máxima del esfínter esofágico inferior.
- e) Presencia de ondas terciarias.
- f) Respuesta deglutoria del esfínter esofágico inferior.

Grupo I:

Incluye 96 pacientes admitidos en nuestro hospital por escoliosis durante 1980-82, 68 eran hembras y 28 varones, con edades comprendidas entre 12 y 24 años, con una media de edad de 15,56 años. 72 eran escoliosis idiopáticas, 10 poliomiélicas, 9 «ingénitas», 2 por meningitis, 2 neurofibromatosas y 1 postencefalitis. 54 eran curvas torácicas, 34 toraco-lumbares y 8 lumbares.

El ángulo de Cobb medio fue de 44,7 grados. En todos los casos se realizó estudio radiográfico, tránsito esófago-gástrico y manometría esofágica, con los mismos criterios y técnicas que en el grupo control comparando los resultados entre ambos grupos.

Con el objeto de establecer la relación entre las características de la escoliosis y las anomalías de la unión gastroesofágica, se realizó un estudio estadístico de selección de variables más significativas según método

descrito por BERNARDO y BERMUDEZ (1985), (26) empleando la función lineal discriminante (FISCHER, 1936) (27) utilizando como variables clasificatorias los parámetros del tránsito esófago-gástrico y manometría esofágica, como variables clasificatorias los datos del paciente (edad, y sexo) y los datos de la curva escoliótica (tipo, etiología, ángulo de Cobb, rotación y vértebras incluidas en la curva escoliótica).

Grupo II:

Incluye 24 pacientes con escoliosis intervenidas con la técnica de Harrington en nuestro Hospital durante 1980-82. 14 eran hembras y 10 varones con edades comprendidas entre 12 y 19 años, con una edad media de 14,86 años. 18 eran escoliosis idiopáticas, 2 congénitas, 2 poliomiélicas, 1 postmeningítis y 1 neurofibromatosa. 17 eran curvas torácicas, 12 toracolumbares y 1 lumbar, el ángulo de Cobb estaba comprendido entre 25 y 90 grados con una media de 53,9 grados.

En todos los casos se realizó un estudio radiográfico, tránsito esofagogástrico y una manometría esofágica con los mismos criterios y técnicas que el Grupo I y Grupo Control, antes y tres meses después del tratamiento quirúrgico, comparando los resultados.

Grupo III:

Incluye 25 pacientes asistidos en nuestro Hospital por escoliosis durante 1985, 20 hembras y 5 varones con edades comprendidas entre 11 y 25 años con una media de 14,44 años. Todas las escoliosis eran idiopáticas, 11 toracolumbares y 14 dobles curvas, con un ángulo de Cobb medio de 36,54 grados, máximo 90 grados y mínimo 25 grados.

En todos los casos se realizó un TAC con ingestión simultánea de papilla de bario para identificar la entrada del esófago al estómago. Se estudiaron los niveles vertebrales entre T1 y L2 relacionando la rotación vertebral

con la deformidad de los pilares diafragmáticos, la posición del esófago y la situación de la aorta.

Resultados

1) Estudio comparativo entre el Grupo I y Grupo Control

En el grupo control ningún paciente presentaba hernia de hiato radiográfica, paso de pliegues o reflujo gastroesofágico. Asimismo en la radiografía esofágica no mostraron alteraciones motoras, el T. M. C. A. siempre fue negativo y la respuesta deglutoria normal, así como la morfología (signo de la H).

En el Grupo I (pacientes con escoliosis) en 2 pacientes (2,1%) existía una hernia de hiato radiográfica y en 18 casos (18,8%) paso de pliegues. En 23 casos (24%) existía reflujo gastroesofágico. En 5 casos (5,2%) se encontraron alteraciones motoras del cuerpo esofágico. En 26 casos (27%) el signo de la H era una meseta en la zona de alta presión y en 3 casos (3,1%) existía un DIR (doble inversión respiratoria). El T.M.C.A. fue positivo en 24 casos (27%). La respuesta deglutoria del esfínter esofágico inferior fue hipercontráctil en 6 casos (6,3%), en 4 casos (4,2%) con escasa relajación y en 12 casos (12,5%) disinérgica (TABLA 1).

Otros parámetros del estudio radiográfico del tránsito esofagogástrico y manometría esofágica presentaron diferencias menos significativas en sus valores medios (TABLA 2).

2) Selección de variables más significativas (Grupos I)

El estudio de las variables más significativas dio como resultados más interesantes los siguientes:

T A B L A I

	Grupo Control	Grupo I
Hernia de hiato (Rx)	0%	2,1%
Paso de pliegues (Rx)	0%	18,8%
Reflujo gastroesofágico (Rx)	0%	24%
Alteraciones motoras	0%	5,2%
Signo H	Normal 100%	27% en mesetas 3,1% en DIR
T.M.C.A.	Negativo 100%	Positivo 100%
Repuesta deglutoria	Normal 100%	6,3% Hipercontráctil 4,2% Escasa relajación 12,5% Disinérgico

- a) Las hernias de hiato radiográficas y el paso de pliegues eran significativamente más frecuentes cuando la curva escoliótica incluía el segmento torácico T7 a T12 y cuando mayor era el ángulo de Cobb.
- b) El reflujo gastroesofágico era significativamente más frecuente cuanto mayor era el ángulo de Cobb y cuando se incluía en la curva el segmento raquídeo T8-L1.
- c) Las alteraciones motoras del esófago

T A B L A I I

	Pacientes con Escoliosis		Patrón de Normalidad	
	Media	Desviación Típica	Media	Desviación Típica
Diametro esofágico	2.001	.500	1.888	.338
Angulo de Hiss	99.479	16.213	93.9	6.06
Hiato	1.306	.427	1.2	.31
Longitud	3.125	.732	2.95	.38
Presión Máxima	15.49	8.681	19.26	6.65
Ondas Terciarias	8.79	17.85	1.16	2.5

eran significativamente más frecuentes cuando la curva escoliótica incluía las primeras vértebras torácicas.

- d) El ángulo de Hiss estaba significativamente más abierto cuanto mayor era el ángulo de Cobb en las curvas izquierdas.
- e) El diámetro del hiato esofágico aumentaba significativamente con la edad.
- f) La morfología del esfínter esofágico inferior se encontraba alterado con

mayor frecuencia en las escoliosis poliomiélicas.

- g) La presión máxima del hiato esofágico disminuye significativamente con la edad.
- h) Las ondas terciarias eran significativamente más frecuentes cuando estaba incluida la curva escoliótica en el segmento torácico T4-T8.
- i) La respuesta deglutoria era patológica con más frecuencia cuando la escoliosis incluía las vértebras T11-T12.
- j) No ha habido diferencias significati-

vas entre curvas izquierdas y derechas en las alteraciones radiográficas y manométricas del esófago y la unión gastroesofágica.

3) *Variaciones del tránsito esofagogástrico y manometría esofágica tras la corrección quirúrgica (Grupo II).*

El estudio radiográfico comparativo del tránsito esofagogástrico antes y después del tratamiento quirúrgico con la instrumentación de Harrington mostró una significativa menor incidencia del reflujo gastroesofágico con un solo caso postoperatorio frente a los 7 existentes antes de la intervención. Sin embargo no hubo variaciones significativas en el número de casos con hernia de hiato, paso de pliegues y variación en el diámetro esofágico (TABLA III).

En el estudio manométrico no se encontraron modificaciones significativas después del tratamiento quirúrgico (TABLA IV).

4) *Estudio con Tomografía Axial Computerizada y administración de papilla de bario (Grupo III).*

De los 25 casos estudiados en 13 de ellos el TAC mostró una posición normal de la aorta con respecto a los pilares diafragmáticos unión gastroesofágica, incluso en algunos casos en los que existía una marcada rotación de los cuerpos vertebrales. Solo en 1 caso se detectó paso de pliegues a través del hiato diafragmático.

En otros 12 casos existía una asimetría en el tamaño y orientación de los pilares diafragmáticos y una malposición de la aorta y esófago. 2 de estos casos presentaban hernia de hiato pero

eran 2 de los pacientes que menos alteraciones presentaban en la morfología, longitud y orientación de los pilares disfragmáticos, (Figura nº 1).

En la mayoría de los casos no había una relación directa entre el grado de rotación vertebral y la deformidad de los pilares disfragmáticos. (Figura nº 2).

Discusión

La verdadera incidencia de la hernia de hiato y reflujo gastroesofágico en la escoliosis es difícil de determinar en los pocos trabajos publicados ya que gran parte de ellos hacen referencia a casos aislados o series poco significativas. En otros no se tiene en cuenta la edad del paciente, incluyendo escoliosis de avanzada edad en los que la verdadera relación de la hernia de hiato y reflujo gastroesofágico con la deformidad raquídea es difícil de establecer si tenemos en cuenta que por encima de los 60 años el 75% de la población normal tiene hernia de hiato (GARCIA-SANMIGUEL, 1982) (28). Por otra parte, en la gran mayoría de las publicaciones no están bien definidos la hernia de hiato ni el reflujo gastroesofágico, confundiendo a veces ambos términos: La hernia hiatal están solo una alteración anatómica mientras que el reflujo constituye una alteración de la fisiología normal del esófago y es posible la hernia hiatal sin reflujo cuando el esfínter inferior es competente (CABADES, 1985), (29), igualmente, es posible el reflujo gastroesofágico sin hernia de hiato por un esfínter esofágico inferior hipotensivo [HIERBART, 1961 (30) y OLSEN, 1973 (31)].

La serie (Grupo I) es un grupo homogéneo de pacientes escolióticos jóvenes que nos permite acercarnos más a las

T A B L A I I I

CLINICA	PREOPERATORIO	POSTOPERATORIO	N ^o CASOS	%
Vómitos	Sí	no	0	0
	No	Sí	0	0
	Sí	Sí	0	0
Hipo	Sí	No	5	20,83
	No	Sí	1	4,16
	Sí	Sí	1	4,16
($x^2 = 4.1812$) (p 0,05)				
Eructos	Sí	No	3	12,5
	No	Sí	0	0
	Sí	Sí	0	0
RADIOLOGIA				
Hernia de hiato	Sí	Normal	4	16,66
	normal	Sí	1	4,16
($x^2 = 2.4000$)				
Paso de Pliegues	Sí	Sí	2	8,33 (NS)
Reflujo	Sí	No	6	25
	No	Sí	0	0
	Sí	Sí	1	4,16
($x^2 = 5.4000$) (p 0,05)				
Diametro Esofágico ($\bar{X} + DS$)	2,05±0,57	2,06±0,55	t: 0.2016	
(Valoramos cambios superiores a 0,5 cms.)			(para datos apareados) (NS)	
	Han aumentado		3	12,5
	Han disminuido		3	12,5

T A B L A I V

MANOMETRIA	PREOPERATORIO	POSTOPERATORIO	N ^o CASOS	%
Morfología (Signo H)	Meseta	Normal	3	12,5 ($\chi^2=1,5052$)
	Normal	Meseta	2	8,33
	Meseta	Meseta	1	4,16
	DIR	Meseta	1	4,16 (NS)
T.M.C.A.	SI	NO	3	12,5 ($\chi^2 = 1,2308$)
	NO	SI	0	0 (NS)
	SI	SI	3	12,5
Longitud EEI ($\bar{X} + DS$)	3,20 \pm 0,81	3,00 \pm 0,62		t = -1,3101
(Se han valorado cambios de mas de 1 cm.)		(Datos apareados) (NS)		
	Han aumentado		1	4,16
	Han disminuido		4	16,66
Tono EEI ($\bar{X} + DS$)	15,64 \pm 6,94	18,25 \pm 10,84		t = 1,3134 (NS)
(Se han valorado cambios de mas de 10 mm. de Hg.)				
	Han aumentado		6	25
	Han disminuido		3	12,5

verdaderas dimensiones de los trastornos de la unión gastroesofágica en el escoliótico. Mientras en el grupo control no se demostró ningún caso de reflujo gastroesofágico y hernia de hiato en el

grupo de escoliosis en un 20,9% existió en el estudio radiográfico una hernia hiatal o foco de pliegues gástricos en diafragma, en un 24% reflujo gastroesofágico, en un 27% el signo de la H era una

meseta y en un 3,1% en DIR y en un 27% el T. M. C. A. fue positivo (signo H y T. M. C. A., son datos manométricos de hernia de hiato). El 27% de los enfermos presentaban más de dos de las alteraciones descritas.

La patogenia de la hernia de hiato y reflujo gastroesofágico asociados a las deformidades raquídeas permanece aún oscura, COMOLLI y BAGGIO (1934) (19) consideran como causa más importante el cambio de orientación de la "pool lumbar", horizontalizándose en caso de cifosis u oblicuándose en caso de escoliosis, favoreciendo de esta manera la transmisión de la presión abdominal al orificio del hiato. KAHL y KOCH (1965) (22) piensan que la deformidad raquídea cambia los puntos de anclaje del diafrag-

ma y que las escoliosis derechas crean mayor predisposición a la hernia de hiato al ser el desplomamiento más acusado en la mitad izquierda del diafragma, ya que el esófago penetra por el hiato de forma oblicua hacia la izquierda. KASSEN 1965) (32) piensa que la deformidad raquídea lleva a una disminución del espacio abdominal y consecuentemente a una hiperpresión que facilita la hernia de hiato y el reflujo.

Nuestro estudio estadístico relacionando los datos clínicos y las características de la curva escoliótica con los resultados de los estudios radiológicos y manométricos no han aclarado la posible patogenia pero si ha puesto de manifiesto una directa relación con la localización e intensidad de la curva escolióti-



Figura nº 1: Tomografía axial con papilla de bario. Puede observarse el paso de pliegues a través Hiato Diafragmático



Figura nº 2: Tomografía axial. Rotación hacia la concavidad de la aorta descendente. Asimetría de pilares.

ca. Son las escoliosis que afectan a los segmentos T7-T11 las que con mayor frecuencia presentan los trastornos digestivos estudiados. Igualmente, son más frecuentes e intensos cuanto mayor es el ángulo de Cobb. Sin embargo, la rotación no parece tener ninguna influencia, parece que la inclinación lateral de la curva produce mayor distorsión en el diafragma que la rotación.

No se han observado diferencias en las alteraciones digestivas estudiadas entre la inclinación derecha o izquierda de la curva escoliótica, no confirmándose las ideas de KAHL y KOCH (1965) (22) de una mayor incidencia en las curvas derechas.

El mayor ángulo de Cobb de las cur-

vas escolióticas izquierdas coincidió con un aumento del ángulo de Hiss. Podría pensarse que la pérdida de parte de la presión ejercida en el hiato diafragmático por el fundus gástrico podría ser una causa importante de hernia de hiato e incompetencia del esfínter esofágico inferior en la escoliosis, sin embargo, hoy se acepta que este mecanismo es poco importante en la competencia de la unión gastroesofágica.

Son datos importantes el que con la edad aumente sensiblemente el diámetro del hiato diafragmático y que disminuya la presión del esfínter esofágico inferior. Cuanto mayor es la edad media de la población escoliótica estudiada encontraremos mayor incidencias de

hernias y de reflujos esofagogástricos.

En el Grupo III (25 escoliosis estudiadas con TAC) fue evidente la deformidad de los pilares diafragmáticos y una malposición de la aorta y del esófago respecto del raquis en un 50% de los casos. Sin embargo, en los tres casos de hernia de hiato o paso de pliegues estas alteraciones anatómicas eran discretas, por lo que no parecen jugar el papel más importante en los trastornos de la conjunción gastroesofágica en la escoliosis. El grado de rotación vertebral no tuvo relación con el grado de deformidad de los pilares diafragmáticos, lo que apoya la idea de que es la inclinación y no la rotación del raquis, lo que más modifica la anatomía y fisiología de la unión esofagogástrica.

La corrección quirúrgica de la escoliosis obtuvo en nuestra serie una mejora evidente, desapareciendo el reflujo gastroesofágico en 6 de los 7 casos preoperatorios. En ninguno de ellos se observó modificaciones importantes en la presión del esfínter esofágico inferior ni en otros datos manométricos. La simple corrección de la curva escoliótica mejora de la competencia de la unión gastroesofágica y debe pensarse que la orientación del diafragma repercute sobre ella, y juega un papel importante en las alteraciones digestivas del enfermo escoliótico apoyando la hipótesis de COMOLLI y BAGGIO (1934)(19), KAHL y KOCK (1965X22) y KASSEN (1965X32).

Bibliografía

- 1 WILLET, S. Fatal vomiting following application of plaster-of-Paris bandage in case of spinal curvature. St. Bartholomew's Hosp. Rep. 1878,14:333-335.
- 2 BUZZARD, F. Case of paraplegia from pott's disease: Treatment by Sayre's jacket: intestinal obstruction: deartch from kink in duodenum. Tr. Clin. Soc. London. 1880, 13: 157-166.
- 3 CONNER, L.A. Acute dilation of stomach and its relation to mesenteric obstruction of duodenum. Am. J.M. Sc. 1970, 133: 345-373.
- 4 BORCHGREVINK, O.J. Acute dilatation of stomach and its treatment. Surg. Gynec. Obst. 1913, 16: 662-693.
- 5 CONLEY, A.; MILLER, D.S. Acute dilatation of stomach with perforation following body cast application. Indust. Med. 1935, 4: 185.
- 6 DORPH, M.H. The cast syndrome. Review of the literature and Report of a Case. The. New. Engl. J. Med. 1950, 243: 440-442.
- 7 BUNCH, W.; DELANEY, J. Scoliosis and acute vascular compression of the duodenum. Surgery. 1970, 67,6: 901-906.
- 8 EVARTS, CM.; WINTER, R.B.; HALL, J.E. Vascular Compression of the duodenum. J. Bone Jt. Surg. 1971, 53-A: 438-444.
- 9 WILLIAM, R. The cast syndrome. A case Report. Arch. Surg. 1903, 87: 146-149.
- 10 DONALD, R.; WIRKA, M.W. The cast syndrome. J. Bone. Jt. Surg. 1964, 46-A: 1549-1551.
- 11 SUBMASH, R.; ROBERT, P.; MICHEL, G. Arteriomesenteric duodenal compression in children. Am. J. Surg. 1971,124: 334-339.
- 12 SAPKAS, G; O BRIEN, J.P. Vascular compression of the duodenum (cast syndrome) associated with the treatment of spinal deformities. A report of six cases. Arch. Orthop. Trauma. Surg. 1981, 98(1): 7-11.
- 13 SIMIONESCU, A.; STANESCU, R.; GIURGIN, P.; MOLSOVAN, O. Acute

- duodenum syndrome-ove of the major complication in the idiopathic scoliosis surgery. Abstract 1 European Congress on scoliosis and kyphosis. Dubrovnik. 1983.
- 14 KENNEDY, R.H.; COOPER, M.J. An unusually severe case of the cast syndrome. *Postgrad Med. J.* 1983, 59: 534-40.
 - 15 MUNNS, S.W.; MORRISSY, R.T.; GOLLADAY, E.S.; MCKENLIE, C.N. Hiperalimentation for superior mesenteric-artery (cast) syndrome following correction of spinal deformity. *J. Bone Jt. Surg.* 1984, 66: 1175-7.
 - 16 FENELEY, N.; MACDONALD, D. Acute arteriomesenteric duodena] ileus as a complication following operative correction of scoliosis. *Post. Graduate Medical Journal.* 1964, 45: 781-784.
 - 17 DICKSON, J.H.; HARRINGTON, P.R. Pre-and postoperative evaluation of scoliotic patients for hiatal hernia. *South. Med. J. U.S.A.* 1963, 66: 489-931.
 - 18 KLING, T.F.; DRENNAN, J.C.; GRYBOSKI, J.D. Esophagitis complicating scoliosis management with the Boston thoracolumbosacral orthosis. *Clin. Orthop.* 1981, 159: 208-10.
 - 19 COMOLLI, A.; BAGGIO, G. Nuovicriteri nell'ubterpretazione patogenetica delle ernie dello hiatus esofagio. *Arch. It. Mal. App. Dig.* 1934, 3: 316.
 - 20 HILLEMAND, P.; BARRE, Y. A propos de l'etiologie de certaines hernies diaphragmatiques par l'hiatus oesophagien. *Press. Med.* 1954, 86: 1791.
 - 21 BIANCHI, M.; BRIGUGLIO, A.; FONTANA, P.F.; TONOL. Le modificazioni statico-dinamiche dell'asse vertébrale e la patogenise delle ernie diaframmatice. *Chir. Org. Mov.* 1960, 48: 48-57.
 - 22 KAHL, V.E.; KOCH, E. Hiatushernien bel kyp-hosen und skoliosen. *Gastroent.* 1965, 106: 165-170.
 - 23 PICCIOCCI, A.; ASOLE, F. In tema di rapporti patognetici fra deviazioni assialidellacolonna vertebrale ederniaiatatale. *Policlinico Chirurgica.* 169, 75: 230-254.
 - 24 MCKELVIE, A.M. The high incidence of hiatal hernia in the scoliosis of childhood. *J. Bone. Jt. Surg.* 1967, 49-B: 187.
 - 25 STEIN, G.N.; FINKELSTEIN, A. Hiatal hernia: Roetgen incidence and diagnosis. *Am. J. Dig. Dis.* 1960, 5: 77-78.
 - 26 BERNARDO, J.M.; BERMUDEZ, J.D. The choice of variable in probabilistic classification. *Bayesian Stadistics.* 1985, 2: 67-82.
 - 27 FISHER, R.A. The use of multiple measurements in taxonomic prolems. *Ann. Eumen.* 1936, 7: 179.
 - 28 GARCIA SAN MIGUEL, J. Enfermedades del diafragma. En: *Medicina Interna.* FARRERAS VALENTI, P.; ROMAN, C. 1982, Tomol: 793-800, Editorial Marin, Barcelona.
 - 29 CABADES O' CALLAGHAN. Esofagitis por reflujo, clínica y complicaciones. III Jornadas de actualización en patología digestiva. Salamanca 1985: 107-110. Jarpyo Editores.
 - 30 HIEBART, C.A.; BELSEY, R. Incompe- tency of the gastric cardia without radiologic evidence of hiatal hernia. The diafnosis and management, of 71 cases. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1961, 42: 352-363.
 - 31 OLDRN, A.M.; SCHLEGEL, J.F.; PAYNE, W.S. The hipotensive gastroesophageal aphincter. *Mayo Clin. Proc.* 1973, 48: 165-172.
 - 32 KASSEN, N.; GROEN, J.J.; FRAENKEL, M. Spinal deformities and oesophageal hiatus hernial. *The Lancet.* 1965, 1: 887-89.