

Tratamento cirúrgico da cifose congênita

Mechanical comparative analysis of three different types of sutures in different dimensions tendons – experimental study

RAIMUNDO NONATO R. MEDEIROS¹, JOSÉ WILSON RODRIGUEZ², ROBERTO BASILE JR.³,
CLELGEN LUIS BONETTI⁴, CARLOS ALBERTO DOS SANTOS⁵, TARCISIO ELOY PESSOA BARROS FILHO⁶

RESUMO

Os autores apresentam dezesseis pacientes portadores de cifose congênita que foram tratados pela artrose vertebral posterior. Utilizaram enxerto do osso ilíaco autógeno em doze casos e homólogo em quatro casos. Deambularam com aparelho gessado de Risser-Cotrel no pós-operatório por seis meses. A média de idade, na época da cirurgia, foi de 9,3 anos com valor angular médio da cifose pré-operatória de 50,44 graus (Cobb) e pós-operatória de 46,94 graus (Cobb), com tempo médio de seguimento de 58,25 meses. Foi constatado um caso de pseudoartrose em um paciente com curva de 69 graus (Cobb). Os resultados obtidos foram: Dez bons, quatro regulares e dois maus. Os autores alertam para a necessidade do diagnóstico e tratamento precoces.

INTRODUÇÃO

A cifose congênita é definida como deformidade conseqüente à presença de uma ou mais vértebras anômalas, determinando a inclinação da coluna vertebral no sentido ântero-posterior. Esta é, geralmente, uma curva estruturada, rígida, limitada à área do defeito ósseo. Pode associar-se a outras malformações tais como dos arcos costais, renais, cardiovasculares, neurológicas e das extremidades. A cifose congênita é rara, até mesmo nos grandes centros de tratamento de afecções da coluna. No entanto, as complicações dela resultantes podem ser graves, sendo a paraplegia a mais importante.

As malformações do sistema nervoso central eventualmente associadas às anomalias congênitas da coluna vertebral, constituem obstáculo para a correção das deformidades devido ao risco de lesões iatrogênicas. A cifose congênita é a deformidade da coluna vertebral não infecciosa que mais causa paraplegia,

SUMMARY

The authors present sixteen patients with congenital kyphosis treated by posterior spinal arthrodesis. A homologous or autogenous iliac bone graft was used. The patients walked with Risser-Cotrel body cast in the 6 months of postoperative period. The mean time of follow-up was 58,25 months and the mean age of the patients at time of surgery was 9,3 years. The mean angular value of the congenital kyphosis before surgery was 50,44° Cobb and after the surgery it was 46,94° Cobb. One of the patients who had curve of 69° Cobb, presented pseudoarthrosis. The final results were good in 10, regular in 4 and bad in 2 patients. The need of the diagnostic and precocious treatment is recommended by authors.

INTRODUCTION

Congenital kyphosis is defined as a deformity which is consequent to the presence of one or more anomalous vertebrae, leading to an anterior-posterior inclination of the spine. This is generally a structured curve, rigid and limited to the area of the bony defect. It can be associated to other malformations such as of ribs, kidney, cardiovascular, neurological or the extremities. Congenital kyphosis is rare even in large spinal deformities treatment centers. However its complications can be severe, being paraplegia the most important among them.

Central nervous system malformation, eventually associated to congenital abnormalities of the spine, pose an obstacle for correction of the deformities due to the risk of injuries. Congenital kyphosis is the most common, other than infective ones, deformity causing paraplegia when not accor-

Trabalho desenvolvido no Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas - FMUSP e no Serviço de Ortopedia da Universidade Federal do Piauí.

- 1- Chefe do Serviço de Ortopedia e Traumatologia - UFP
- 2- Médico Ortopedista - UFP
- 3- Doutor em Ortopedia e Traumatologia - IOT - HC - FMUSP
- 4- Mestre em Ortopedia - FMUSP
- 5- Doutor em Ortopedia - IOT - FMUSP
- 6- Professor Associado e Diretor do Serviço de Coluna do IOT - FMUSP

Endereço para correspondência: Rua Pires Goyoso, 140 - Teresina - Piauí

Work performed at Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas - FMUSP e no Serviço de Ortopedia da Universidade Federal do Piauí.

- 1- Head of Service of Orthopaedics and Trauma - UFP
- 2- Doctor Orthopaedics - UFP
- 3- PhD in Orthopaedics - IOT - HC - FMUSP
- 4- Master in Orthopaedics - FMUSP
- 5- Doctor Orthopaedics - IOT - FMUSP
- 6- Associate Professor and Diretor of Spin Service of IOT - FMUSP

Address: Rua Pires Goyoso, 140 - Teresina - Piauí

quando não tratada ou quando da aplicação de forças corretivas.

O objetivo deste trabalho é avaliar os resultados do tratamento da cifose congênita através da artrodese vertebral posterior, pela análise de dezesseis casos operados.

CASUÍSTICA E MÉTODO

Casuística

Os pacientes que constituem a casuística pertencem ao Instituto de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (três casos) e à Clínica de Acidentados São Lucas em Teresina – Piauí (13 casos).

No período de março de 1975 a março de 1991 foram operados 16 pacientes que estão relacionados no (Quadro 1), em ordem cronológica da data da cirurgia. Fazem parte do Quadro 1, o número de ordem, os dados referentes à idade (anos e meses), por ocasião da intervenção cirúrgica e sexo.

Avaliação complementar cardiológica, pulmonar e renal

Esta foi realizada através de:

1 – Eletrocardiograma

2 – Provas de função pulmonar

3 – Urografia excretora em três casos e ultra-sonografia do aparelho urinário em 13 casos.

O eletrocardiograma do paciente nº 12 apresentou taquicardia sinusal e sobrecarga ventricular esquerda. O paciente nº 7 apresentou síndrome de Wolf-Larkinsen-White. Essas alterações eletrocardiográficas não contra-indicaram a cirurgia

As provas de função pulmonar apresentaram-se normais em todos os pacientes.

A ultra-sonografia do paciente nº 10 apresentou rim direito ectópico.

Avaliação radiográfica pré-operatória

O exame radiográfico pré-operatório consistiu de: radiografia simples da coluna na posição ortostática nas incidências ântero-posterior e de perfil. No caso 13 foi utilizada a planigrafia, pois a radiografia simples deixava dúvida quanto ao tipo de defeito. A medida do grau de cifose foi feita nas radiografias de perfil utilizando a técnica de Cobb (1948)⁴ (Fig. 1, 2 e 3) O valor angular médio da curva cifótica foi de 50,44° com uma curva mínima de 18° e a máxima de 77° (Tabela 1).

Caso	Sexo	Idade
1	F	2 ^a 6m
2	F	14 ^a 1m
3	F	14 ^a 3m
4	F	7 ^a 10m
5	F	13 ^a 8m
6	F	13 ^a 2m
7	F	12 ^a
8	F	3 ^a 11m
9	F	12 ^a 10m
10	F	9 ^a
11	M	13 ^a 4m
12	M	2 ^a 7m
13	M	3 ^a
14	F	8 ^a
15	M	9 ^a
16	F	13 ^a

M=masculino/male **F**=feminino/female
a=anos/years **m**=meses/months

Quadro 1 - Dados referentes à casuística.

Board 1 - Data on cases.

dingly treated or when corrective forces are applied.

The objective of this work was to evaluate the results of treatment of congenital kyphosis with posterior spinal arthrodesis by the analysis of sixteen cases submitted to surgery.

CASES AND METHODS

Cases

The patients presented in this report were from the Instituto de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (three cases) and from the Clínica de Acidentados São Lucas (Teresina - Piauí - Brazil) (13 cases).

From March 1975 to March 1991 sixteen patients underwent surgery as reported in (Board 1), in chronological order of surgery. In this table, cases are reported by order number, gender and age (years and months) by the time of the surgery.

Complementary cardiological, pulmonary and renal evaluation

Was performed by:

1 – Electrocardiogram

2 – Lung function tests

3 – Excretory urography in three cases, and urinary system ultrasonography in 13 cases.

Electrocardiogram of patient number 12 presented synusal tachicardia and left ventricular overload. Patient number 7 presented with Wolf-Larkinsen-White syndrome. These alterations did not prevent the surgery to be performed.

Lung function tests were normal in all patients.

Patient # 10 ultrasonography presented with an ectopic right kidney.

Preoperative radiographic evaluation

Preoperative radiographic evaluation was performed by plain standing spine radiography in anterior-posterior and lateral views. In case # 13 a planigraphy was performed, since plain radiography did not allow a clear identification of the defect. Measurement of kyphosis degree was performed by Cobb's (1948)⁴ method in the radiographs in lateral view. (Fig. 1, 2 and 3). Mean angular value of kyphotic curve was 50.44° ranging from 18° to 77° (Table 1).

Quanto à topografia das curvas a toracolombar predominou como mostra (Tabela 2).

Avaliação do tipo de defeito

A classificação radiográfica do defeito está baseada na proposta por Winter et al. (1973)⁽³⁰⁾:

TIPO I – Ausência parcial ou total de um ou mais corpos vertebrais;

TIPO II – Falta de segmentação entre corpos vertebrais;

TIPO III – Por associação dos defeitos dos Tipos I e II.

O Tipo I foi o mais frequente como mostra (Tabela 3).

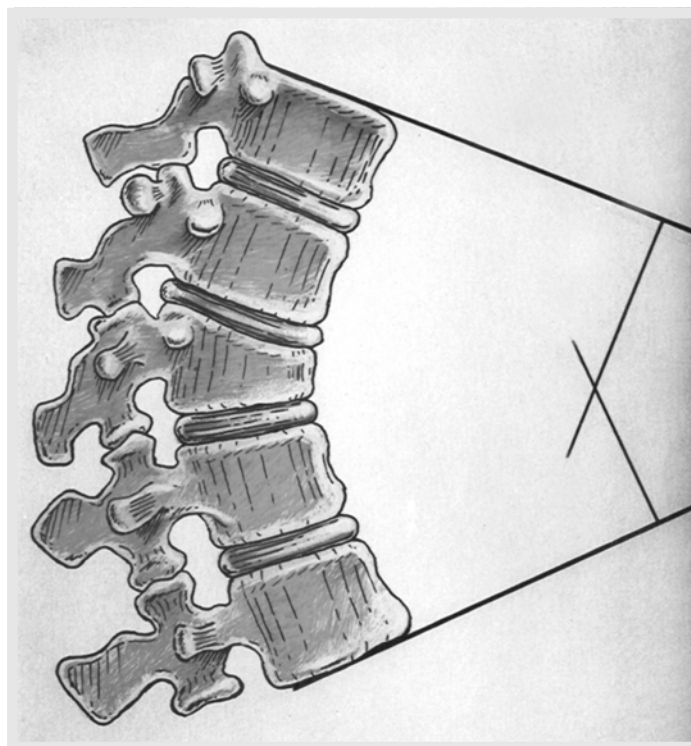


Figura 1 - Medida do grau da cifose.
Figure 1 - Kyphosis degree measurement.

MÉTODO

Artrodese

A artrodese vertebral posterior foi a técnica empregada nos 16 portadores de cifose congênita.

A área de artrodese abrangeu a curva cifótica, duas vértebras acima e duas abaixo do defeito congênito.

Pós-operatório

Foi utilizada antibióticoterapia profilática de acordo com a padronização do serviço.

Durante 10 dias os pacientes foram mantidos em repouso sendo que nas primeiras 48 horas foram feitas mudanças de decúbito a cada 4 horas.

No segundo dia pós-operatório foi retirado o dreno de sucção e feito o primeiro curativo.

No décimo dia foi colocado aparelho gessado de Risser-Cotrel na mesa de Risser adaptada. No dia seguinte, a deambulação foi permitida e o gesso mantido por seis meses.

Regarding topography, toracolumbar curves were the most frequent, as demonstrated (Table 2).

Defect evaluation

Radiographic classification of defects is based on Winter et al. (1973)⁽⁴¹⁾:

I – Total or partial absence of one or more vertebral bodies.

II – Lack of segmentation between vertebral bodies.

III – Types I and II associated.

As displayed (Table 3), Type I was the most frequent.

METHOD

Arthrodesis

Posterior vertebral arthrodesis was the technique in all 16 patients.

Arthrodesis area involved the kyphotic curve, two vertebrae above and two below of the congenital defect.

Postoperative

It was used antibiotic prophylaxis, as standardized in our service, was used.

For 10 days patients were kept at rest, and in the first 48 hours decubitus was changed every 4 hours.

In the second postoperative day, suction drain was removed and bandage changed.

In tenth day a Risser-Cotrel cast was applied in an adapted Risser table. Patients were allowed to walk in the next day, and the cast kept for six months.



Figura 2 - Radiografia em AP pré-operatória mostrando leve escoliose.

Figure 2 - Scoliosis in preoperative AP radiograph.

Avaliação radiográfica pós-operatória

Após a retirada do aparelho gessado no 6º mês, foram realizadas radiografias ântero-posterior e de perfil para avaliação da artrodese vertebral e mensuração de grau das curvas.

Radiografias ântero-posterior e de perfil foram repetidas a cada quatro meses para observação da evolução das curvas. O seguimento médio foi de 58,25 meses.

Crítérios de avaliação dos resultados

Tomando por base os princípios de Winter, Moe e Lonstein (1985)³⁴, que consideram como significativo um aumento do grau de cifose superior a 10º durante o período de seguimento pós-operatório de 1 ano ou mais, os resultados foram analisados segundo o seguinte critério:

BOM – quando houve melhora ou não progressão da cifose durante o período de seguimento pós-operatório;

REGULAR – quando houve aumento do grau de cifose até 10º;

MAU – quando houve aumento do grau de cifose superior a 10º ou pseudoartrose.

RESULTADOS

A avaliação radiográfica à luz do critério, anteriormente exposto, foi feita após seguimento que variou de 25 a 149 meses com média de 58,25 meses.

Análise clínica e radiográfica

A análise clínica e radiográfica pós-operatória encontra-se resumida no (Quadro 2).

Baseados no critério de avaliação, obtivemos os seguintes resultados: 10 bons, 4 regulares e 2 maus.



Figura 3 - Radiografia de perfil pré-operatória mostrando cifose congênita por ausência do corpo de L₁.

Figura 3 - Lateral preoperative radiograph: kyphosis due to a missing L₁ body.

kyphosis angle above 10º or pseudarthrosis was observed.

Valor das curvas	Freqüência	Proporção %
18 ___ 30	3	18,75
30 ___ 42	1	6,25
42 ___ 54	4	25
54 ___ 66	5	31,25
66 ___ 78	3	18,75
TOTAL	16	100

Valor mínimo = 18º Valor médio = 50,44º
Valor máximo = 77º D.P.: 16,67

Tabela 1 - Distribuição de freqüência e proporção dos valores da cifose pré-operatória (em graus).

Table 1 - Frequency distribution and value proportion of preoperative kyphosis (in degree).

Postoperative radiographic evaluation

After removal of the cast mold on 6th month, were taken anterior-posterior and lateral radiographs in order to evaluate the spine arthrodesis and measurement of the curves.

Radiographs (anterior posterior and lateral) were repeated every four months in order to evaluate the evolution of the curves. The mean follow-up was 58.25 months.

Results evaluation criteria

Based on the principles by Winter, Moe and Lonstein (1985)³⁴, who considered as significant an increase above 10º in the kyphosis degree during a postoperative follow-up period of 1 year or more, the results were evaluated as below:

GOOD – when an improvement or non progression of the kyphotic angle was observed during the postoperative follow-up period.

REGULAR – when the kyphosis angle increased up to 10º.

POOR – when an increase in kyphosis angle above 10º or pseudarthrosis was observed.

RESULTS

A radiographic evaluation, in accordance to the criteria above presented was performed after a follow-up ranging from 25 to 149 months, average 58.25 months.

Clinical and radiographic analysis

Clinical and radiographic postoperative analysis is summarized in (Board 2).

Based on the evaluation criteria the following results were observed: 10 good, 4 regular and 2 poor.

COMPLICAÇÕES

As complicações foram:

1 – Imediatas [Hematoma subcutâneo, caso 7]

2 – Tardias [pseudo-artrose, caso 8]

DISCUSSÃO

Entre as deformidades congênitas da coluna destaca-se a cifose congênita como uma afecção rara, porém, quando presente e não tratada, poderá evoluir para uma grave deformidade e, às vezes, paraplegia.

Nossa série, em dados gerais, é comparável a outras da literatura.

A idade variou de 2 a 14 anos com uma média de 9 anos e 3 meses. Gostaríamos de termos indicado a cirurgia numa idade mais precoce, entretanto em nosso meio os fatores culturais e sociais não têm permitido. Winter et al. (1973)³⁰ mostram em sua casuística média de idade de 10,5 anos o que consideram alta enquanto novamente Winter e Moe (1982)³³, operam seus casos em idades inferiores a 5 anos.

A maior incidência do sexo feminino, como por nós observada, também, é descrita na literatura por vários autores como Winter et al. (1973)³⁰. Leattermann et al. (1978)¹⁴ e Montgomery e Hall (1982)²⁰.

No que diz respeito aos tipos de defeitos congênitos, encontramos 75% dos casos dos tipo I, 18,75% do tipo II e 6,25% do tipo III. A predominância do tipo I também é descrita na literatura em praticamente todas as casuísticas sobre o assunto (James, 1955¹³; Winter et al. 1973³⁰; Montgomery e Hall 1982²⁰)

A localização topográfica da curva cifótica mostrou a seguinte distribuição: 18,75% de curvas torácicas, 68,75% na transição toracolombar e 12,5% lombares. A maior incidência da localização toracolombar acompanha de um modo geral o que é descrito na literatura (Winter et al. 1973³⁰, Mayfield et al. 1980¹⁷ e Morin et al. 1985²¹). A localização cervical é considerada rara e nós não a tivemos nessa casuística, enquanto James (1959)¹³ e Shiba et al. (1993)²⁷ relatam um caso nesta localização.

O valor angular médio das curvas no pré-operatório foi de 50,44°, aquém da média de Winter et al. (1973)³⁰ com 74°. A mensuração das curvas classifica a gravidade da cifose. Assim Winter et al. (1973)³⁰ consideram que curvas, até 55° são de menor gravidade. Este fato influencia na escolha da técnica cirúrgica adequada.

No exame clínico, foram constatadas em nossa casuística, que todas as curvas eram absolutamente rígidas, fato

Tipo de curva	Freqüência	Proporção %
Torácica	3	18,75
Toracolombar	11	68,75
Lombar	2	12,50

Tabela 2 - Distribuição de freqüência e proporção dos tipos de curvas.

Table 2 - Frequency distribution and proportion of curves.

Tipos	Freqüência	Proporção %
I	12	75
II	3	18,75
III	1	6,25
Total	16	100

Tabela 3 - Distribuição de freqüência e proporção segundo o tipo de defeito congênito.

Table 3 - Frequency distribution and proportion according to the type of congenital abnormality.

COMPLICATIONS

Complications were:

1 – Immediate [Subcutaneous haematoma, case 7]

2 – Late [pseudarthrosis, case 8]

DISCUSSION

Among spinal congenital deformities, congenital kyphosis stands out as a rare affection, however when present and not treated can lead to important deformity and sometimes paraplegia.

Our series, in general, is comparable to others in literature.

Age ranged from 2 to 14 years, averaging 9 years and

3 months. We would like to operate these patients earlier, however our cultural and social environment didn't allow it. Winter et al. (1973)³⁰ showed in their series an average age of 10.5 years that they consider to be high, while again Winter and Moe (1982)³³ operated their cases at ages below 5 years.

The higher incidence of females as observed in our series is also described in literature by several authors, such as Winter et al. (1973)³⁰, Leattermann et al. (1978)¹⁴ and Montgomery and Hall (1982)²⁰.

Regarding types of congenital defect, we found 75% as Type I, 18.75% as Type II and 6.25% as Type III. Predominance of type II is also described in the literature in almost all series on the subject (James, 1955¹³; Winter et al. 1973³⁰; Montgomery and Hall, 1982²⁰).

Location of the kyphotic curve was distributed as follows: 18.75% as thoracic, 68.75% in the lumbar-thoracic transition and 12.5% as lumbar. This higher incidence in thoracolumbar joins what is generally described in literature (Winter et al. 1973³⁰ Mayfield et al. 1980¹⁷ and Morin et al. 1985²¹). Cervical location is considered as rare and was not found in this series, while James (1959)¹³ and Shiba et al. (1993)²⁷ reported one case each in this location.

Postoperative average angular value of the curves was 50.44°, below of the reported by Winter et al. (1973)³⁰ with 74°. The measurement of the curves grades the severity of the kyphosis. So, Winter et al (1973)³⁰ understand that curves below 55° are less severe. This fact influences the choice of surgical technique.

By clinical examination it was found in our series that all curves were absolutely rigid, what is coincident with the literature (Winter et al. 1977³⁰; Montgomery e Hall, 1982²⁰, Vialle e Alcântara, 1989²⁸).

Caso	Cifose pós-operatória	Varição do grau da cifose	Seguimento	Resultados
1	30	-35	12a5m	B
2	65	+9	10a5m	R
3	55	0	6a6m	B
4	33	+5	4a1m	R
5	71	-6	7a10m	B
6	85	+17	4a1m	M
7	55	+10	5a3m	R
8	70	+1	4a7m	M
9	55	+8	2a8m	R
10	40	-22	5a1m	B
11	24	-21	3a9m	B
12	39	0	2a4m	B
13	40	-4	2a4m	B
14	18	0	2a1m	B
15	21	-7	2a2m	B
16	50	-11	2a1m	B

a = anos

m = meses

Quadro 2 - Dados clínicos e radiográficos pós-operatórios.
Board 2 - Clinical and radiographic postoperative data.

coincidente com a literatura (Montgomery e Hall, 1982²⁰, Valle e Alcântara, 1989²⁸).

A radiografia simples, em dois planos, foi utilizadas em todos os casos e serviu de método de investigação diagnóstica, classificação dos tipos de cifose e avaliação dos resultados. A classificação das cifoses foi baseada na de Winter et al (1973)³⁰. Segundo esta classificação observamos doze casos do tipo I, três do tipo II e um do tipo III.

A planigrafia foi utilizada como próximo passo na investigação diagnóstica quando a radiografia simples deixava dúvida, quanto ao tipo de defeito congênito. Isto ocorreu no caso 13 onde podemos identificar a ausência do corpo da nova vértebra torácica. Este recurso é recomendado por Dewald e Ray, 19718; Winter et al., 1973³⁰; Willians et al., 1982²⁹.

A tomografia computadorizada foi realizada em 12 dos 16 casos, contribuindo, assim, para a diferenciação entre os defeitos de formação e os defeitos de segmentação dos corpos vertebrais. Willians et al. (1982)²⁹ utilizaram a tomografia e relataram em quatro casos a presença de hemivértebras dorsais, as quais não haviam sido evidenciadas nas radiografias simples. Nos nossos casos, a redução do diâmetro do canal vertebral, a hipoplasia dos pedículos e as hérnias discais foram as anomalias constatadas pela tomografia computadorizada e não detectadas pelas radiografias simples.

Plain two views radiographs were used in all cases and served as a diagnosis investigation method, as type of kyphosis classification and as evaluation of the results. Kyphosis classification was based on that from Winter et al. (1973)³⁰. According to this classification, we observed twelve cases type I, three type II and one single case as type III.

Planigraphy was used as next investigational step when doubts remained after plain radiograph in regard of type of congenital defect. This took place in case # 13 where we observed a missing body of the new thoracic vertebra. This resource is recommended by Dewald and Ray, 1971⁵; Winter et al., 1973³⁰; Willians et al., 1982²⁹.

CT scan was performed in 12 of the 16 cases, so contributing for differentiating from formation and segmentation vertebral body defects. Willians et al. (1982)²⁹ used CT reporting in four cases presence of dorsal hemi-vertebrae not evidenced in plain radiographs. In our series, reduction of vertebral canal diameter, pediculae hypoplasia and discal herniation were the abnormalities observed in CT scans and not detected by means of plain radiographies.

Excretor urographies, performed in three cases, and urinary system ultrasonographic evaluation in 13 cases was used in preoperative period, since there are references to association between these abnormalities and congenital de-

A urografia excretora, realizada em três casos e a ultrasonografia do aparelho urinário em 13 casos, foram utilizadas no pré-operatório, pois, há referências de associação das anomalias renais à deformidades congênitas da coluna. De forma semelhante, Morin et al. (1985)²¹ relataram um caso de anomalia renal em uma série de 16 casos de cifose congênita.

Como premissa de tratamento é fundamental o conhecimento da história natural da cifose congênita. Winter et al (1973)³⁰ constataram que o tipo I de cifose congênita progride, em média, sete graus por ano. A progressão da curva é maior durante os períodos de aceleração do crescimento, podendo se complicar com a paraplegia. Constataram também que curvas do tipo II progridem em média cinco graus por ano – fato igualmente evidenciado por Mayfield et al., 1980¹⁷. Em virtude da evolução desfavorável, a unanimidade dos autores concorda que o tratamento deve ser o mais precoce possível, entre eles, James (1955)¹³; Winter et al (1973)³⁰; Montgomery E Hall (1982)²⁰ e Winter e Moe (1982)³³. Da mesma forma concordam que a artrodese vertebral posterior tem se mostrado um método eficaz quando realizada com a precocidade acima referida.

O emprego da artrodese vertebral posterior, especificamente para o tratamento da cifose congênita, foi primeiramente executado por Hanson (1926)⁹. James (1955)¹³ acredita que o colete de MILWAUKEE pode ser eficaz para o controle da curva durante os primeiros anos, entretanto, indica o tratamento cirúrgico quando constata a progressão da curva; da mesma maneira indica o tratamento cirúrgico primário nos casos mais graves. Na série de 16 casos, aqui expostos, não foram utilizados aparelhos ortopédicos como forma de tratamento. Concordamos com Winter e Moe (1982)³³, para os quais os coletes são ineficazes para controlar a deformidade. A artrodese vertebral posterior deve ser realizada num período precoce, evitando a progressão da curva e prevenindo a eventual paraplegia. Este princípio de tratamento foi por nós adotado e operamos o caso 1 com dois anos e seis meses de idade. A cifose era de 65° e após 12 anos de seguimento diminuiu para 30°. A melhora é justificada pelo bloqueio do crescimento posterior resultante da artrodese. Enquanto o crescimento vertebral anterior permanecendo livre favoreceu a diminuição da deformidade.

A artrodese vertebral posterior tem sido aceita como procedimento eficiente no tratamento das deformidades da coluna (Risser, 1964²⁴; Risser 1966²⁵; Riseborough, 1967²²). A técnica por nós empregada é a descrita por Hibbs (1924)¹⁴ e modificada por Moe (1958)¹⁹ que inclui a fusão das articulações zigoapofisárias e dos processos transversos. Temos usado enxerto autógeno ou homólogo do íliaco, com o propósito da colocação de suficiente quantidade de osso esponjoso no ápice da curva (fig. 16). Isto é recomendado por Goldstein (1969)⁷ no sentido de implementar a consolidação. À semelhança de James (1955)¹³, Winter et al.³³ e Montgomery e Hall (1982)²⁰ temos realizado a artrodese abrangendo a curva cifótica, duas vértebras acima e duas abaixo do defeito congênito.

formities of spine and pelvic ectopies (figure 31). Similarly, Morin et al. (1985)²¹ reported one case of renal abnormality in a series of 16 cases of congenital kyphosis.

As a premise for treatment it is fundamental to know the natural history of congenital kyphosis. Winter et al. (1973)³⁰ found that type I congenital kyphosis usually increases seven degrees per year. The curve increases more rapidly during the years of fastest growth, and may be complicated by paraplegia. They also observed that curves type II progress in average five degrees per year – what was also found by Mayfield et al., 1980¹⁷. Due to this unpropitious evolution, authors unanimously agree that treatment should be as early as possible, among them, James (1955)¹³; Winter et al (1973)³⁰; Montgomery and Hall (1982)²⁰ and Winter and Moe (1982)³³. Similarly they also agree that posterior vertebral arthrodesis has been shown to be an efficacious method when applied as early as above mentioned.

The use of posterior vertebral arthrodesis, specifically for treatment of congenital kyphosis, was first performed by Hanson (1926)⁹. James (1955)¹³ believes that MILWAUKEE splint could be efficacious for curve control during the first years, however indicates surgery whenever a curve progression is observed; and as well recommends primary surgery in the most severe cases. In this series of 16 cases here exposed, no splinting was used as treatment. We agree with Winter and Moe (1982)³³ who consider splinting as inefficacious for control of this deformity. Posterior vertebral arthrodesis should be early performed, avoiding curve progression and preventing an eventual paraplegia. This principle was adopted by us, and we submitted case 1 to surgery at the age of 1 year and six months. Kyphosis was 65° and after a 12 years follow-up, reduced to 30°. This improvement is explained by the posterior growth impairment provided by the arthrodesis, while anterior vertebral growth was allowed, favoring reduction of the deformity.

Posterior vertebral arthrodesis has been accepted as an effective treatment method for spinal deformities (Risser, 1964²⁴; Risser, 1966²⁵; Riseborough, 1967²²). The technique we used was as modified by Moe (1958)¹⁹ and includes fusion of zigoapophyseal joints and of transverse processes also. We used autogenous grafting or homologous iliac grafting, aiming to place enough amount of cancellous bone at the top of the curve (figure 16). This is recommended by Goldstein (1969)⁷ aiming to implement healing. In a similar way as James (1955)¹³, Winter et al. and Montgomery and Hall (1982)²⁰ we performed the arthrodesis involving the kyphotic curve, two vertebrae above and two below the congenital defect.

Risser-Cotrel cast (Risser, 1961²³.) was used in this series in postoperative period during six months, a comparable time to the reported by Mayfield et al. (1980)¹⁷ and Montgomery (1955)¹³ and Hall (1982)²⁰. Walking was allowed to patients one day after the cast model was applied. We agree with Harrington (1972)¹⁰, Leider et al. (1975)¹⁵, Mir et al. (1975)¹⁸, Erwin et al (1976)⁶, Winter et al. (1979)³² and Basile (1985)¹ to whom walking stimulates bony graft integration.

O aparelho gessado de Risser-Cotrel (Risser, 1961²³, foi utilizado nessa casuística, no período pós-operatório, durante seis meses, tempo comparável ao de Mayfield et al. (1980)¹⁷ e Montgomery e Hall (1982)²⁰. A deambulação foi permitida aos pacientes, um dia após a colocação do aparelho gessado. Concordamos com Harrington (1972)¹⁰, Leider et al. (1975)¹⁵, Mir et al. (1975)¹⁸, Erwin et al. (1976)⁶, Winter et al. (1979)³² e Basile (1985)¹ para os quais a deambulação imediata estimula a integração do enxerto ósseo.

Quanto aos resultados, adotamos a sistemática de avaliação radiográfica pré e pós-operatória proposta por Winter et al (1985)³⁴, pois julgamos ser este método eficaz e de fácil execução. Baseado no critério radiográfico obtivemos 62,5% de bons resultados, significando que no período mínimo de avaliação de dois anos houve decréscimo ou estabilização da curva. Os resultados regulares foram 25%, significando que houve acréscimo da curva até 10° ou pseudo-artrose. Observamos que os resultados bons foram mais frequentes nos casos mais recentemente operados. Isto tem explicação na curva de aprendizado e no encaminhamento dos pacientes num período mais precoce.

Nos casos aqui analisados, a correlação entre a idade e os resultados obtidos com a artrodese vertebral posterior, não revelou diferenças significantes. Apesar disso, a observação clínica sugere que os pacientes operados em idades menores têm maior tendência a resultados bons.

A correlação entre os resultados e os tipos de defeitos congênitos, fica prejudicada, porque a grande maioria pertence ao tipo I (75%), contra 18,7% do tipo II e 6,15% do tipo misto. Winter et al³³, referem que na cifose do tipo II, por falta de segmentação entre os corpos vertebrais, a artrodese vertebral posterior produziu melhores resultados. Da mesma forma pela observação clínica, constatamos esta tendência, sem contudo termos o apoio estatístico.

A correlação entre os resultados e a topografia das curvas fica também prejudicada devido a maior incidência das curvas toracolombares (68,75%). Embora sem apresentar diferenças estatísticas significantes os portadores de curvas torácicas tiveram melhores resultados.

A correlação entre o grau da curva e os resultados obtidos não revelou diferenças estatisticamente significantes. Por outro lado se considerarmos as médias de curvas dos pacientes com resultados bons e maus, verificaremos que elas foram 49,4° e 68,5° respectivamente. A observação clínica sugere portanto que os pacientes operados com curvas menores parecem ter maior tendência aos melhores resultados como também foi observado por Winter e Moe (1985)³⁴.

Em relação a distribuição dos resultados em cada categoria não houve alteração com relação ao tempo de seguimento. Vale dizer que os resultados conservam a sua qualidade em todos os períodos avaliados.

Embora não significante estatisticamente, a média dos valores angulares da cifose no período pós-operatório foi inferior ao do pré-operatório, demonstrando que a artrodese vertebral posterior é um método eficiente não só na estabilização como na melhora da curva.

Regarding the results we adopted the pre and postoperative radiographic evaluation as proposed by Winter et al (1985)³⁴, since we understand this to be an efficacious and easy to perform method. Based on this radiographic criteria, we had 62.5% of good results, what means that in a minimum follow-up of two years we got decrease or stabilization of the curve. Regular results were 25%, what means that there was an increase of the curve up to 10° or pseudarthrosis. It was observed that good results were more frequently observed among the most recently operated patients, explained by the learning curve and an earlier treatment of the patients.

In the observed series, a correlation between age and results of posterior vertebra arthrodesis did not show significant differences. Nevertheless, clinical observation suggests that patients who underwent surgery at lower ages had a higher trend to good results.

A correlation between the results and the types of congenital defects is prejudiced due to the vast majority belongs to type I (75%), versus 18.7% of type II and 6.15% of the mixed type. Winter et al. report that in type II kyphosis, due to lack of segmentation of vertebral bodies, posterior vertebral arthrodesis produces better results. In the same way, by clinical observation, we notice this trend, however without an statistical support.

Correlation between results and location of the curves is also prejudiced since the majority of the curves was thoracolumbar (68.75%). Even though no statistically significant difference was observed, those with thoracic curves had better results.

Correlation between degree of the curve and the results did not show any statistically significant difference. On the other side, considering the average of the curves of patients with good and poor results, we observe that they were 49.4° and 68.5° respectively. Clinical observation thus suggests that patients who undergo surgery with smaller curves look to have a trend to obtain better results, as it was also observed by Winter and Moe (1985)³⁴.

In regard of results distribution in each type, there was no change in relation to the time of follow-up. It is worthy to say that results kept their quality in all evaluated periods.

Even it was not statistically significant, average of kyphotic angular values postoperatively was inferior to preoperatively, showing that posterior vertebral arthrodesis is an efficient method not only for stabilization, but also for improvement of the curve.

In regard of complication, the most fearful is paraplegia, that can be due, among other causes, to the natural evolution of an untreated congenital kyphosis, mainly in type I cases (with high thoracic location) during the growth spurt as found by James (1955)¹³, Winter et al (1973)³⁰. Other causes would be medullar trauma during the surgery and the effect of the correcting instruments over the medulla. In this series we did not use correcting forciers since we believe that there is a frequent association between congenital abnormalities of central nervous system and congenital deformities of the spine (Hood et al., 1980)¹² that, under traction could lead to a neu-

Quanto às complicações, a mais temível é a paraplegia, que pode ser devido, entre outras causas, à evolução natural da cifose congênita, sem tratamento, principalmente, em se referindo aos casos do tipo I (com localização torácica alta), durante o estirão de crescimento como constataram James (1955)¹³, Winter et al. (1973)³⁰. Outras causas seriam o trauma medular durante o ato cirúrgico e o efeito de instrumental corretivo sobre a medula. Nessa casuística não utilizamos forças corretivas porque acreditamos existir uma freqüente associação entre anomalias congênitas do sistema nervoso central e deformidades congênitas da coluna (Hood et al., 1980)¹² que, submetidas à tração poderão levar à lesão neurológica. O nosso objetivo foi obter a fusão vertebral posterior, ao nível da curva, para impedir a progressão da deformidade durante o crescimento. Não tivemos a paraplegia como complicação.

A infecção, por sua vez, é outra complicação importante, quando presente. Winter et al. (1973)³⁰, relatam 10,76% de infecção. Mayfield et al. (1980)¹⁷, Winter e Moe (1982)³³ e Winter et al. (1985)³⁴ não tiveram a infecção como complicação, o mesmo aconteceu na casuística do autor. Apenas um paciente requereu drenagem de hematoma no segundo dia pós-operatório. A não colocação de instrumental, a drenagem por sucção a vácuo e a melhora das técnicas de assepsia são alguns fatores que contribuem para explicar o baixo índice de infecção.

A pseudo-artrose é uma outra complicação possível. Esta deve ser diagnosticada precocemente, antes que ocorra progressão da deformidade. A opinião de Winter et al. (1973)³⁰ que a percentagem de pseudo-artrose cresce com a gravidade da curva é constatada em sua casuística, onde 80% dos casos tinham curvas que variaram de 50 a 100° e tiveram 51,7% de pseudoartrose.

Nos casos aqui analisados tivemos 6,5% de pseudo-artrose (correspondendo a um caso) e a cifose, média, pré-operatória foi de 50,44°. O caso nº 8 no qual ocorreu pseudoartrose era portador de 69° de cifose no pré-operatório, sendo submetido a revisão da artrodese no oitavo mês pós-operatório, obtendo-se a consolidação da mesma, e, a curva cifótica no último seguimento ficou em 61°. Acreditamos que a indicação da artrodese em curvas menores de 55° e a colocação de bastante enxerto no ápice da curva (Goldstein)⁷ diminui a incidência de pseudo-artrose.

CONCLUSÕES

1- A artrodese vertebral posterior é um método adequado para o tratamento da cifose congênita desde que leve em consideração a evidência que os bons resultados estão ligados às idades menores e às curvas com menores graus de cifose.

2- A artrodese vertebral posterior é um método de baixa morbidade.

rological injury. Our objective was to get a posterior vertebral fusion at the level of the curve in order to avoid progression of the deformity during growth. We had no paraplegia as a complication.

Infection, when present, is also an important complication. Winter et al. (1973)³⁰ report 10.76% of infection. Mayfield et al. (1980)¹⁷, Winter and Moe (1982)³³ and Winter et al (1985)³⁴ did not have infection as a complication, and the same was found in our series. Only one patient required drainage of an haematoma in the second postoperative day. Not placement of instruments, vacuum suction drainage and improvement of asepsis techniques are contributing factors for explaining the low infection rates.

Pseudarthrosis is another possible complication. This should be early diagnosed before the deformity progresses. Winter et al. (1973)³⁰ have the opinion that the percentage of pseudarthrosis increases as the severity of the curve worsens in their series, where 80% of the cases had curves ranging from 50 to 100° and had 51.7% of pseudarthrosis.

In the cases here evaluated, we had 6.5% of pseudarthrosis (one case) and the average preoperative kyphosis was 50.44%. Patient number 8, who had pseudarthrosis had a 69° preoperative kyphosis, underwent revision of the arthrodesis in the 8th postoperative month, obtaining its consolidation, and the curve, in the last follow-up was 61°. We believe that the indication of arthrodesis in curves below 55° and the placement of enough grafting on the apex of the curve (Goldstein)⁷ reduces the incidence of pseudarthrosis.

CONCLUSIONS

1- Posterior vertebral arthrodesis is a suitable method for the treatment of congenital kyphosis since taking into consideration the evidence that better results are linked to lower ages and curves with lower degrees of kyphosis.

2- Posterior vertebral arthrodesis is a low morbidity method.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BASILE JR., R. Tratamento cirúrgico das escolioses idiopáticas no adolescente pelo método de Harrington. S.Paulo, 1985. Tese (Doutorado) - Fac. Med. U.S.P.
2. BERGOIN, M.; SEDAT, P.; LESBROS, A.- MERMET, B.; CARCASSONE, M. Nouvelle approche thérapeutique dans le redressement chirurgical des cyphoscolioses congénitales de l'enfant. *Marseille Chir.*, V21, p.379-86, 1986.
3. BINGOLD, A.C. Congenital Kyphosis. *J. Bone Jt Surg.*, V 35-B, p.579-83, 1953.
4. COBB, J.R. Outline for the study of scoliosis. In: instructional Courses Lectures. The American Academy of Orthopaedic Surgeons V5, p. 261-75, 1948.
5. DEWALD, R.; RAY, R. Congenital kyphosis with successful treatment. *J. Bone Jt Surg.*, V53-A, p.587-90, 1971.
6. ERWIN, W.D.; DICKSON, J.H.; HARRINGTON, P.R. The post-operative management of scoliosis patients treated with Harrington instrumentation and fusion. *J. Bone Jt Surg.*, V58-A, p.479-82, 1976.
7. GOLDSTEIN, L.A. Treatment of idiopathic scoliosis by Harrington instrumentation and fusion with fresh autogenous iliac bone grafts. *J. Bone Jt Surg.*, V51 -A, p.209-21, 1969.
8. GREIG, D. M. Congenital kyphosis. *Medical Journal, N.S.*, V16, p.93, 1916 apud WINTER, R.B., p.224, 1973.
9. HANSON, R. Some anomalies, deformities and diseased conditions of the vertebrae during their different stages of development. Elucidated by anatomy and radiological findings. *Acta Chirurgica Scandinavica*, V60, p.309, 1926.
10. HARRINGTON, P.R. Technical details in relation to the successful use of instrumentation in scoliosis. *Orthop. Clin. N. Amer.*, V3, p.40-67, 1972.
11. HODGSON, A. R. Correction of fixed spinal curves. *J. Bone Surg.*, V.47-A, p.1221-27, 1965.
12. HOOD, R.W.; RISEBOROUGH; NEHME, A.M.- MICHELI; STAND, R.D.; NEUHAUSER, E.D. Diastematomyelia and structural spinal deformities. *J. Bone Surg.*, V62, p.520-28, 1980.
13. JAMES, J.I.P. Kyphosis. *J. Bone Jt Surg.*, V37, p.414-26, 1955.
14. LEATHERMAN, K.D.; DICKSON, R.A. Two-stage corrective surgery for congenital deformities of the spine. *J. Bone Jt Surg.*, V61-B, p. 532-50, 1979.
15. LEIDER, L.L.- MOE, J.H.- WINTER, R.B. Early ambulation after the surgical treatment of idiopathic scoliosis. *J. Bone Jt Surg.*, V55-A, p. 1003-15, 1975.
16. LOMBARD, P.; GÉNISSEL, L.E. Cyphosis congenitalis. *Rev. Orthop.*, V25, p. 532-50, 1938.
17. MAYFIELD, J.K.- WINTER, R.B.; BRADFORD, D.S.- MOE, J.H. Congenital kyphosis due to defects of anterior segmentation. *Orthop. Transactions*, V 27, 1980.
18. MIR, S.R.; COLE, J.R.; LORDONE, J.; LEVINE, D.B. Early ambulation following spinal fusion and Harrington instrumentation in idiopathic scoliosis. *Clin. Orthop.*, V110, p.54-62, 1975.
19. MOE, J. H. A critical analysis of methods of fusion for scoliosis: an evolution of the hundred and sixty-six patients. *J. Bone Jt Surg.*, V40-A, p.529-54, 1958.
20. MONTGOMERY, S.P.; HALL, J. E. Congenital kyphosis. *Spine*, V7, p.360-64, 1982.
21. MORIN, B.; POITROS, B.; MORRIS, D.; RIVARD, H.C.; MARTIN, D. Congenital kyphosis by segmentation defect: etiologic and iatrogenic studies. *J. Ped. Orthop.*, V5, p.309-14, 1985.
22. RISEBOROUGH, E.J. Treatment of scoliosis. *New Eng. J. Med.*, V276, p.1429-31, 1967.
23. RISSER, J.C. Plaster body - jackets. *Amer. J. Orthop.*, p.19-23, 1961.
24. RISSER, J.C. Scoliosis: past and present. *J. Bone Jt Surg.*, V.46-A, p. 167-99, 1964.
25. RISSER, J.C. Treatment of scoliosis during the past 50 years. *Clin. Orthop.*, V44, p.109-13, 1966.
26. SAVINI, R.; CERVALATI, S.; CIONI, A.; PONZOL. Cifose congênita: 11 Parte. 11 Tratamento cirúrgico. Le cifose, Bologna: Aulo Gagi Editore, 1982, p.203-17, 1982. (Proceedings of the Italian Group of the Study of Scoliosis).
27. SHIBA, R.; MUROTA, K.; KONDO, H.; HONMA, G. Cervical congenital kyphosis with anterior dislocation. *Spine*, V 18, p. 762-63, 1993.
28. VIALLE, L. R.; ALCANTARA, A.T Anomalias congênitas da coluna vertebral (cifose e escoliose congênitas): revisão de 81 casos. *Rev. Brasileira de Ortopedia*, V24, n.11112, p.383-87, 1989.
29. WILLIAMS, F.; MEGALL, W.J.; O'BRIEN, P.J., MARK, M.W. Severe kyphosis due to congenital dorsal hemivertebra. *Clinical Radiology*, V33, p.445-52, 1982.
30. WINTER, R.B.- WANG, J.F. Congenital Kyphosis. Its natural history and treatment as observed in a study of 130 patients. *J. Bone Jt Surg.*, V.55-A, p.223-56, 1973.
31. WINTER, R.B.; HALL, J.E. Kyphosis in childhood and adolescence. *Spine*, V.3, p.285-308, 1978.
32. WINTER, R.B. Posterior spinal fusion in scoliosis: indications, technique and results. *Orthop. Clin. N. Amer.* V.10, p. 787-800, 1979.
33. WINTER, R.B.- MOE, J.H. The results of spinal arthrodesis for congenital spine deformity in patients younger than 5 years old. *J. Bone Jt Surg.*, V. 64-A, p.419-32, 1982. 77.
34. WINTER, R.B., MOE, J.H.; LONSTEIN, J.E. The surgical treatment of congenital kyphosis. A review of 94 patients age 5 years or older, with 2 years of more follow-up in 77 patients. *Spine*, V. 10, p. 224-31, 1985.
35. WINTER, R.B. Editorial: Congenital spine deformity: "What's the latest and what's the best?" *Spine*. V. 14, p. 1406-08, 1989.
36. WINTER, R.B. The treatment of spinal kyphosis. *International Orthop.* V 5, p. 265-71, 1991.