

SỞ Y TẾ THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
BỆNH VIỆN CHẤN THƯƠNG CHÍNH HÌNH



ĐỀ TÀI NGHIÊN CỨU KHOA HỌC CẤP CƠ SỞ

**ĐIỀU TRỊ PHẪU THUẬT NẴN CHỈNH VẠO CỘT SỐNG
LỖI SAU VỚI CẤU HÌNH ỐC CHÂN CUNG CHỌN LỌC
ĐỐT SỐNG XEN KẼ**

Chủ nhiệm đề tài: NGÔ MINH LÝ và Cộng sự

Thành phố Hồ Chí Minh, năm 2021

SỞ Y TẾ THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
BỆNH VIỆN CHẤN THƯƠNG CHÍNH HÌNH



ĐỀ TÀI NGHIÊN CỨU KHOA HỌC CẤP CƠ SỞ

**ĐIỀU TRỊ PHẪU THUẬT NẴN CHỈNH VẠO CỘT SỐNG
LỐI SAU VỚI CẤU HÌNH ỐC CHÂN CUNG CHỌN LỌC
ĐỐT SỐNG XEN KẼ**

Chủ nhiệm đề tài: NGÔ MINH LÝ và Cộng sự

Thành phố Hồ Chí Minh, năm 2021

MỤC LỤC

TÓM TẮT	vi
ĐẶT VẤN ĐỀ	1
MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU	4
Chương 1. TỔNG QUAN	5
1.1. Tổng quan tài liệu	5
1.1.1 Nguyên nhân vẹo cột sống	5
1.1.2 Phân loại vẹo cột sống	5
1.1.3 Phân độ xoay của đốt sống.....	7
1.1.4 Yếu tố tiên lượng vẹo cột sống	7
1.1.5 Chỉ định điều trị	8
1.1.6 Biến chứng trong phẫu thuật vẹo cột sống.....	10
1.1.7 Đánh giá tỉ lệ nắn chỉnh vẹo cột sống.....	10
1.1.8 Đánh giá hàn xương	10
Chương 2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU.....	12
2.1 Đối tượng nghiên cứu	12
2.1.1 Tiêu chuẩn chọn bệnh	12
2.1.2 Tiêu chuẩn loại trừ	12
2.1.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu.....	12
2.2 Phương pháp nghiên cứu	12
2.2.1. Phương pháp	12
2.2.2. Cỡ mẫu nghiên cứu	12
2.2.3. Đánh giá lâm sàng trước và sau phẫu thuật nắn chỉnh.....	13
2.2.4. Đánh giá cận lâm sàng	13
2.2.5. Khảo sát hình ảnh học trước phẫu thuật.....	13

2.2.6. Khảo sát hình ảnh học sau phẫu thuật.....	14
Chương 3. KẾT QUẢ.....	15
3.1. Độ tuổi và giới tính.....	15
3.2. Góc Cobb và góc Còng.....	15
3.2.1. Góc Cobb.....	15
3.2.2. Góc còng.....	16
3.3. Độ mềm dẻo của đường cong cột sống.....	17
3.4. Độ xoay của đốt sống đỉnh.....	17
3.5. Phân loại đường cong vẹo cột sống theo Lenke.....	18
3.6. Độ trưởng thành xương.....	18
3.7. Số tầng nắn chỉnh và số ốc chân cung.....	19
3.8. Đánh giá chiều cao bệnh nhân sau nắn chỉnh.....	19
3.10. Di tật khác.....	20
3.9. Đánh giá chức năng hô hấp.....	20
3.10. Thời gian phẫu thuật.....	21
3.11. Biến chứng sau phẫu thuật.....	22
3.11.1 Biến chứng đặt ốc chân cung.....	22
3.13.2 Một số biến chứng.....	22
Chương 4. BÀN LUẬN.....	23
4.1. Đặc điểm chung của bệnh nhân.....	23
4.2. Độ cốt hoá mào chậu.....	24
4.3. Phân loại vẹo cột sống theo Lenke và biến đổi vùng thắt lưng.....	25
4.4 Phương pháp phẫu thuật.....	25
4.5 Thời gian phẫu thuật.....	26
4.6 Kết quả nắn chỉnh góc Cobb đường cong chính.....	27
4.7. Thay đổi góc còng cột sống ngực.....	28
4.8 Hiệu quả cải thiện chức năng hô hấp.....	28

4.9. Số lượng ốc chân cung trên mỗi bệnh nhân và số tầng cố định	29
4.10 Thủng chân cung theo phân độ RAO	30
4.11. Biến chứng trong và sau phẫu thuật	31
4.12. Một số trường hợp phẫu thuật	33
KẾT LUẬN	36
TÀI LIỆU THAM KHẢO	37
Tài liệu trong nước.....	37
Tài liệu nước ngoài	38

DANH MỤC BẢNG

Bảng 3.1. Bảng thống kê tỉ lệ giới tính của đối tượng	15
Bảng 3.2. Độ tuổi tham gia trong nghiên cứu	15
Bảng 3.3. Chỉ số góc Cobb trước phẫu thuật.....	15
Bảng 3.4. Chỉ số góc Cobb đo được sau phẫu thuật.....	16
Bảng 3.5. Chỉ số góc còng đo được trước phẫu thuật	16
Bảng 3.6. Chỉ số góc còng trung bình trước và sau phẫu thuật.....	17
Bảng 3.7. Độ mềm dẻo đánh giá trên EOS nghiên bên (side bending).....	17
Bảng 3.8. Độ mềm dẻo đánh giá trên EOS nghiên bên (side bending).....	17
Bảng 3.9. Phân loại đường cong biến đổi thất lưng theo Lenke	18
Bảng 3.10. Đánh giá độ trưởng thành xương	18
Bảng 3.11. Số tầng cột sống được nắn chỉnh	19
Bảng 3.12. Chiều cao cải thiện sau phẫu thuật.....	19
Bảng 3.13. Cân bằng vai, cân bằng mào chậu.....	20
Bảng 3.14. Bảng thống kê dị tật cột sống.....	20
Bảng 3.15. Đánh giá chức năng hô hấp trước phẫu thuật	20
Bảng 3.16. Đánh giá chức năng hô hấp sau phẫu thuật.....	21
Bảng 3.17. Thời gian phẫu thuật	21
Bảng 3.18. Độ thủng ổc chân cung theo phân độ RAO	22
Bảng 3.19. Thống kê biến chứng xảy ra trong và sau phẫu thuật	22

DANH MỤC HÌNH

Hình 0-1. Cấu hình ốc chân cung chọn lọc đốt sống xen kẽ	2
Hình 1-1. Phân loại Lenke.....	6
Hình 1-2. Phân độ xoay cột sống theo Nash và Moe.	7
Hình 4-1. Vẹo cột sống 3 đường cong kèm mất còng cột sống ngực	33
Hình 4-2. Vẹo cột sống kết hợp rỗng tuỷ cổ ngực do thoát vị hạnh nhân tiểu não (Arnold-Chiari Malformation)	34
Hình 4-3. Vẹo cột sống lưng-thắt lưng do dị tật nửa đốt sống ngực 11 (T11 hemivetebra) kèm biến dạng còng cột sống ngực.....	35

TÓM TẮT

Mục tiêu: Đánh giá hiệu quả phẫu thuật điều chỉnh vẹo cột sống lõi sau bằng cấu hình ốc chân cung chọn lọc đốt sống xen kẽ và các biến chứng sau phẫu thuật.

Phương pháp: nghiên cứu tiền cứu cắt ngang mô tả trên 48 trường hợp bệnh nhân tuổi từ 14 trở lên, có chẩn đoán vẹo cột sống với góc Cobb trên 40° , phẫu thuật theo phương pháp chỉnh vẹo cột sống lõi sau với cấu hình ốc chân cung chọn lọc đốt sống xen kẽ được thực hiện tại khoa Cột sống A - bệnh viện Chấn thương Chính hình từ năm 2017 đến năm 2020.

Kết quả: Trong 48 trường hợp, tỉ lệ nữ : nam là 3,4 : 1; độ tuổi tham gia nghiên cứu từ 14 - 18 tuổi chiếm 63%, trên 18 tuổi đến 27 tuổi chiếm 37%; Vẹo cột sống nhẹ nhất có góc Cobb là 40° , nặng nhất là 110° với góc Cobb trung bình là $64^{\circ} \pm 19^{\circ}$. Bệnh nhân có Góc Cobb $< 60^{\circ}$ chiếm 44,3%, $60^{\circ} \leq \text{Cobb} \leq 80^{\circ}$ chiếm 36,2%, Góc Cobb $> 80^{\circ}$ chiếm 19,5% trong nghiên cứu; Góc Cobb trung bình đo được sau phẫu thuật là $20,5^{\circ} \pm 16,4^{\circ}$; lớn nhất là 65° và nhỏ nhất là 3° ; Độ chỉnh sau phẫu thuật tối thiểu là 18° tối đa là 76° , trung bình $44,8^{\circ} \pm 12,7^{\circ}$. Tỉ lệ chỉnh đạt từ 24,7% đến 92,9%, trung bình $71,2\% \pm 17,6\%$; Góc cột sống ngực trung bình trước phẫu thuật là $23,3^{\circ} \pm 17,1^{\circ}$, cột nặng nhất là 73° và mất cột tối đa là 0° . Góc cột sống ngực trung bình sau phẫu thuật là $22,8^{\circ} \pm 9,9^{\circ}$, góc cột lớn nhất là 42° và nhỏ nhất là 5° ; đường cong cứng chiếm 64,6%, đường cong mềm chiếm 35,4% trường hợp; Số tầng cố định trong một cấu hình trung bình là $14,1 \pm 1,1$; nhiều tầng nhất là 16 và ít tầng nhất là 11; trung bình là 14 tầng; Chiều cao bệnh nhân cải thiện sau phẫu thuật chỉnh trung bình là 4,3 cm, cao thêm ít nhất là 3 cm và nhiều nhất là 10cm; Lệch vai được phát hiện chiếm 83% trường hợp trước phẫu thuật; sau phẫu thuật không thấy thay đổi hình thể ở tất cả bệnh nhân (0%); Lệch mào chậu chiếm 20,8% trường hợp trước phẫu thuật, biến dạng này còn tồn tại ở 4,2% trường hợp sau phẫu thuật; Trong nhóm nghiên cứu có 6,3% trường hợp bị Arnold-Chiari, 4,2% trường hợp tật nửa đốt sống, 4,2% trường hợp tật đốt sống chẻ đôi và 2,1% trường hợp thông động-tĩnh

mạch; Thời gian (phút) phẫu thuật trung bình là $175 \pm 44,9$, cuộc mổ có thời gian dài nhất là 320 phút và thời gian ngắn nhất là 145 phút; Trong số 942 ốc chân cung được sử dụng có 90,4% là đúng vị trí và 9,6% là ốc có phạm vào chân cung và ra ngoài; Sau mổ có 1 trường hợp viêm phổi và được điều trị phục hồi hoàn toàn chiếm 2,1%, có 3 trường hợp bị đau thắt lưng chiếm 6,3%.

Kết luận: Phẫu thuật vẹo cột sống vô căn lõi sau với cấu hình ốc chân cung chọn lọc đốt sống xen kẽ đã chứng minh hiệu quả nắn chỉnh cao, an toàn và số lượng ốc chân cung trên mỗi tầng giảm đáng kể.

**SURGICAL CORRECTION THROUGH POSTERIOR APPROACH FOR
SPINAL SCOLIOSIS WITH LIMITED PEDICLE-SCREW
CONSTRUCT INTO SELECTIVE VERTEBRAE**

Ngo Minh Ly

Abstract

Introduction: Spinal scoliosis has been vigorously studied worldwide. Spinal-scoliotic deformities may remarkably affect patient's quality of life in terms of not only bad physical appearance but insufficiency of pulmonary function as well. Amongst methods of surgical correction, Surgery through posterior approach in order to correct scoliotic curve by using pedicle-screw construct has been globally accepted by spinal surgeons. However, looking for the most rational way of setting a pedicle construct has still remained bias related to instrumented vertebrae chosen, desired effect of correction, and treatment cost. These problems are the reason of our study on surgical correction through posterior approach for spinal scoliosis with limited pedicle-screw construct into selective vertebrae.

Purpose of study: Assessment of the outcomes of surgical correction through posterior approach for spinal scoliosis with limited pedicle-screw construct into selective vertebrae.

Patients and Methods: There are 48 patients with 37 ladies and 11 gentlemen who sustain Thoracic-, thoraco-lumbar-, or lumbar-spinal scoliosis in our study. The patient's ages range from 14 to 27 years old with an average of 18,2 years old. All of the patients underwent surgical correction through posterior approach for spinal scoliosis with limited pedicle-screw construct into selective vertebrae. The patients were collected in the spinal surgery department A of Hospital for trauma and orthopedics of Ho Chi Minh city from the year of 2016 to 2020.

Results: Our study showed the Cobb angle of scoliotic deformities range from 40° to 110° (averaged, 64°±19°) preoperatively. Which changed from 3° to 65° (averaged,

20,5°±16,4), postoperatively. This indicates that corrective rate reached to 71,2%±17,6% in average (range from 24,7% đến 92,9%).

The kyphotic angles were measured from 0° to 73° with an average of 23,3°±17,1° before surgery. Those were evaluated from 5° và nhỏ nhất 42° with an average of 22,8°±9,9° after surgery.

According to Lenke's classification, the curves were classified as type 1 in 52,1% (25 patients), type 2 in 4,1% (2 patients), type 3 in 20,8% (10 patients), type 4 in 2,1% (1 patient), type 5 in 16,7% (8 patients), and type 6 in 4,1% (2 patients). Lumbar spine modifiers were found as type A, type B, and type C in 45,8% (22 patients), 35,4% (17 patients), and 18,8% (9 patients), respectively.

The operative times were from 145 minutes to 320 minutes (averaged, 175 ± 44,9 minutes).

The vertebral levels fixed in a corrective construct were 14,1±1,1 in average with maximum up to 16 levels and minimum down to 11 levels. Amount of pedicle screws used for one patient were calculated as 20 screws in average, which were 19 screw in minimum, and 23 screws in maximum.

Pedicle screws inserted per level were 1,4 ± 0,04 in average. It indicates the number of pedicle screw was significantly reduced.

Conclusion: Based on the results of our study, we achieved good correction of scoliotic curves with corrective rate of 71,2% in average. The amount of pedicle screw was remarkably reduced by applying our method of surgical correction through posterior approach for spinal scoliosis with limited pedicle-screw construct into selective vertebrae.

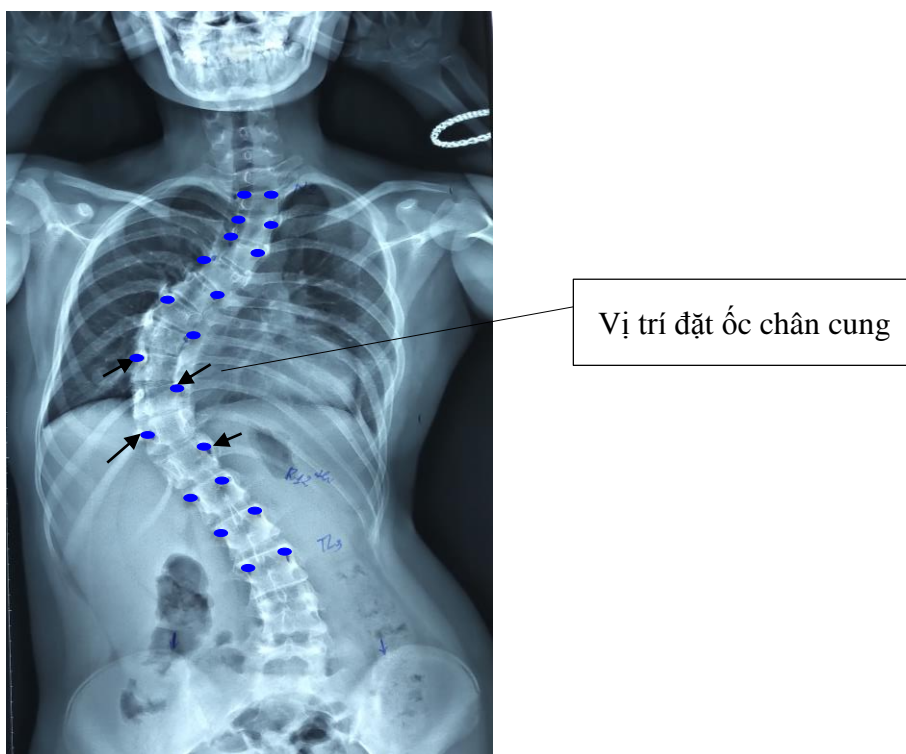
ĐẶT VẤN ĐỀ

Bệnh lý vẹo cột sống đã và đang được chú ý nghiên cứu ở nhiều quốc gia trên thế giới. Vẹo cột sống không những làm thay đổi ngoại hình của cơ thể con người mà còn ảnh hưởng đến một số chức năng sống nhất là chức năng hô hấp thường bị ảnh hưởng trầm trọng. Phương tiện chẩn đoán ngày càng phát triển, bệnh lý vẹo cột sống ngày càng được phát hiện sớm và nhiều hơn. Vì thế để có phương pháp điều trị phẫu thuật thích hợp cho bệnh lý vẹo cột sống là vấn đề mang tính cấp thiết trong chuyên ngành và cho cả người bệnh.

Phẫu thuật lõi trước^{[46] [53]} được áp dụng cho vẹo cột sống ngực, vẹo cột sống ngực- thắt lưng và được thực hiện bên lõi của đường cong. Các phương pháp phẫu thuật được thực hiện cắt đĩa, giải phóng phía trước và nắn chỉnh hàn xương. Hiện nay, phương pháp phẫu thuật này còn được kết hợp với sự hỗ trợ của máy nội soi. Phương pháp phẫu thuật lõi trước có những hạn chế như có thể làm tổn thương các cơ quan tại trung thất; giảm chức năng hô hấp; chỉ định phẫu thuật nắn chỉnh hạn chế đối với trường hợp vẹo cột sống cao ở trên đốt sống ngực 5; vẹo cột sống thấp dưới đốt sống thắt lưng 4.

Phương pháp phẫu thuật điều trị vẹo cột sống lõi sau như hàn xương lõi sau Hibbs (1998); hệ thống 2 thanh dọc nắn chỉnh vẹo cột sống trong không gian 2 chiều của Harrington (1962); hệ thống thanh nối hình chữ L và néo ép chi thép dưới bảng sống nắn chỉnh trong không gian 3 chiều từng đoạn cột sống của Luque (1980); Cotrel và Dubousset (1983) đã nghiên cứu hệ thống móc chân cung, bản sống nắn chỉnh vẹo cột sống lõi sau trong không gian 3 chiều, ít xâm nhập vào trong ống sống và tránh gây liệt vận động và liệt bàng quang mà Luque đã mắc phải khi luôn chi thép; hệ thống cấu hình toàn ốc chân cung nắn chỉnh vẹo cột sống trong không gian 3 chiều lõi sau do Suk (1995) đề nghị và Lenke đã ứng dụng từ năm 1998 ở Mỹ. Trong nước

đã áp dụng điều trị phẫu thuật nắn chỉnh vẹo cột sống lõi sau thực hiện với dụng cụ đơn giản như Harrington-Luque được Nguyễn Thế Luyến báo cáo, dụng cụ cải tiến hơn như ốc chân cung với những cấu hình khác nhau được các tác giả báo cáo như Võ Văn Thành, Nguyễn Văn Thạch, Vũ Viết Chính, Trần Quang Hiên. Hiện nay, điều trị phẫu thuật nắn chỉnh lõi sau cho vẹo cột sống với cấu hình ốc chân cung đang được chấp nhận và áp dụng rộng rãi do đạt hiệu quả cao về tính vững chắc cột sống. Tuy nhiên, tính hợp lý trong cách chọn đốt sống để đặt ốc chân cung nắn chỉnh, kết quả điều trị và chi phí sao cho tốt nhất và phù hợp nhất vẫn còn nhiều bàn cãi, vì thế chúng tôi thực hiện nghiên cứu: **“Điều trị phẫu thuật nắn chỉnh vẹo cột sống lõi sau với cấu hình ốc chân cung chọn lọc đốt sống xen kẽ ”** nhằm đánh giá tính hợp lý trong chọn đốt sống để đặt ốc và xác định hiệu quả phương pháp này trong điều trị phẫu thuật vẹo cột sống.



Hình 0-1. Cấu hình ốc chân cung chọn lọc đốt sống xen kẽ
(nguồn: Ngô Minh Lý)

Các dấu chấm tròn và mũi tên chỉ vị trí ốc chân cung cho cấu hình nắn chỉnh. Các ốc chân cung được đặt đối xứng hai bên ở 03 đốt sống trên và dưới nhằm giữ cấu hình cân đối. Các ốc chân cung ở đoạn nắn chỉnh chính được đặt xen kẽ vào các đốt sống chọn lọc. Phương pháp này cho thấy tất cả các đốt sống đều tham gia vào cấu hình nắn chỉnh, không có đốt sống tự do.

MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU

1. Đánh giá hiệu quả phẫu thuật điều trị chấn thương cột sống lồi sau bằng cầu hình ốc chân cung chọn lọc đốt sống xen kẽ.
2. Đánh giá các biến chứng sau phẫu thuật điều trị chấn thương cột sống bằng cầu hình đặt ốc chân cung xen kẽ.

Chương 1. TỔNG QUAN

1.1. Tổng quan tài liệu



















1.1.1 Nguyên nhân vẹo cột sống

Vẹo cột sống gây ra do 03 nhóm nguyên nhân lớn là (1) thần kinh cơ: co thắt cơ, rối loạn chiều dài hai chân, bại não, sốt bại liệt, bệnh loạn dưỡng cơ, bệnh lý Charcot-Marie-Tooth, Duchene...; (2) bẩm sinh: khiếm khuyết thành lập (đốt sống hình nêm, tật nửa đốt sống phân đoạn hoàn toàn, tật nửa đốt sống phân đoạn một phần, tật nửa đốt sống không phân đoạn), khiếm khuyết phân đoạn (khối các đốt sống, khiếm khuyết phân đoạn một bên, khiếm khuyết phân đoạn một bên kết hợp tật nửa đốt sống đối bên), hội chứng Marfan: (3) vẹo cột sống vô căn [28][87][89][91]. Trong các nhóm nguyên nhân trên, vẹo cột sống vô căn là nhóm thường gặp nhất.

1.1.2 Phân loại vẹo cột sống

King (1983) [21] [39] và cộng sự nghiên cứu 409 trường hợp vẹo cột sống vô căn và đã đưa ra khái niệm cho chọn lựa mức hàn xương. Tác giả đề nghị phân loại vẹo cột sống vô căn làm 5 loại như sau: Loại I: gồm 2 đường cong ngực và thắt lưng, đường cong thắt lưng lớn hơn đường cong ngực; Loại II: gồm 2 đường cong ngực và thắt lưng đường cong ngực lớn hơn đường cong thắt lưng; Loại III: chỉ gồm một đường cong ngực và là đường cong cấu trúc; Loại IV: chỉ có một đường cong ngực dài vẹo tới giữa đốt sống thắt lưng 4, đốt sống thắt lưng 4 nghiêng vào đường cong và đốt sống thắt lưng 5 ở trung tâm; Loại V: gồm 2 đường cong ngực và ngực 1 nghiêng về phía đường cong trên. Tuy nhiên, khiếm khuyết của khái niệm này là chỉ đưa ra sự phân tích vẹo cột sống trên bình diện trước sau mà không phân tích trên bình diện bên, không đưa ra vẹo cột sống thắt lưng, vẹo cột sống ngực - thắt lưng và vẹo cột sống 3 đường cong. Vì vậy, phân loại vẹo cột sống theo King ngày nay không được sử dụng nhiều.

Lenke (2001) [19] [47] [49] và cộng sự đưa ra một bảng phân loại vẹo cột sống vô căn nhằm xác định đường cong nào là đường cong cấu trúc, đường cong nào là đường cong không cấu trúc, giúp chọn lựa hàn xương ngắn hơn [67]. Vẹo cột sống được chia thành 06 loại: Loại 1: đường cong ngực chính; Loại 2: hai đường cong ngực cao và ngực chính trong đó đường cong ngực chính là đường cong lớn; Loại 3: hai đường cong ngực chính và lưng-thắt lưng hay thắt lưng trong đó đường cong ngực chính là đường cong lớn; Loại 4: ba đường cong ngực cao, ngực chính, và lưng-thắt lưng hay thắt lưng trong đó đường cong ngực chính là đường cong lớn; Loại 5: đường cong lưng-thắt lưng hay thắt lưng; Loại 6: hai đường cong lưng-thắt lưng hay thắt lưng và ngực chính trong đó đường cong lưng-thắt lưng hay thắt lưng là đường cong lớn. Chúng tôi sử dụng phân loại của Lenke trong nghiên cứu.

Lumbar Spine Modifier	Curve Type (1 - 6)					
	Type 1 (Main Thoracic)	Type 2 (Double Thoracic)	Type 3 (Double Major)	Type 4 (Triple Major)	Type 5 (TL/L)	Type 6 (TL/L-MT)
A (No to Minimal Curve)	 1A*	 2A*	 3A*	 4A*		
B (Moderate Curve)	 1B*	 2B*	 3B*	 4B*		
C (Large Curve)	 1C*	 2C*	 3C*	 4C*	 5C*	 6C*
Possible Sagittal structural criteria (To determine specific curve type)	 Normal	 PT Kyphosis $\geq 20^\circ$	 TL Kyphosis $\geq 20^\circ$	 PT + TL Kyphosis $\geq 20^\circ$		

* T5-12 sagittal alignment modifier: -, N, or +
 - : $<10^\circ$
 N : $10-40^\circ$
 + : $>40^\circ$

Fig. 3

Hình 1-1. Phân loại Lenke

(Nguồn: Tổ chức AO, “Lenke classification” 2013).

1.1.3 Phân độ xoay của đốt sống

Nash và Moe (1969) qua vị trí, hình dạng chân cung đánh giá độ xoay đốt sống và chia làm 5 độ từ 0 đến IV: Độ 0: chân cung đối xứng và cách đều nhau giữa 2 cạnh của đốt sống; Độ 1: chân cung bên lồi di chuyển vào trong cạnh của đốt sống và chân cung bên lõm gần như biến mất; Độ 2: chân cung bên lồi di chuyển vào giữa và chân cung bên lõm biến mất; Độ 3: chân cung bên lồi ở vị trí giữa của thân đốt sống; Độ 4: chân cung bên lồi vượt quá khoảng giữa của thân đốt sống và sát bờ lõm của thân đốt sống (Hình 1.2).



Hình 1-2. Phân độ xoay cột sống theo Nash và Moe.

Có mối liên quan giữa góc sống sườn và độ xoay đốt sống đỉnh [44]

1.1.4 Yếu tố tiên lượng vẹo cột sống

Tuổi: vẹo cột sống phát triển nhanh ở lứa tuổi 6 - 24 tháng, 5 - 8 tuổi và 11 - 14 tuổi, thay đổi nhiều nhất trong vẹo cột sống xảy ra ở tuổi thanh thiếu niên, tiến triển bệnh ở lứa tuổi này có thể kéo dài trong 3 - 5 năm. Xu hướng bệnh xuất hiện càng sớm thì càng có nguy cơ tiến triển nặng hơn.

Nội tiết tố: đường cong vẹo cột sống tăng nhanh trong giai đoạn dậy thì và vào giai đoạn 2/3 cuối, bệnh có thể tiến triển chậm lại sau sự xuất hiện kinh nguyệt ở các bé gái. Sau giai đoạn này trung bình mỗi năm tăng thêm 01° (độ).

Góc Cobb: theo Bunnell (1) Nguy cơ tiến triển ở giai đoạn đầu của tuổi thanh thiếu niên như sau góc Cobb 100: nguy cơ 20%, góc Cobb 200: nguy cơ 60%, góc Cobb 300: nguy cơ 90%; (2) Ở đỉnh điểm phát triển trục xương (khoảng 13 tuổi) góc Cobb 100: nguy cơ 10%, góc Cobb 200: nguy cơ 30%, góc Cobb 300: nguy cơ 60%; (3) Sau giai đoạn dậy thì (dấu hiệu Risser ≥ 2) góc Cobb 100: nguy cơ 2%, góc Cobb 200: nguy cơ 20%, góc Cobb 300: nguy cơ 30%.

Lonstein và Carlson thiết lập công thức tiên lượng nguy cơ tiến triển vẹo cột sống dựa và ba yếu tố góc Cobb, chỉ số Risser, thời gian mắc bệnh như sau:

$$\text{Nguy cơ} = (\text{Góc Cobb} - 3) \times \frac{\text{Risser}}{\text{Thời gian mắc bệnh (năm)}}$$

Nguy cơ này tỷ lệ nghịch với độ trưởng thành của xương. Khi xương đã phát triển hoàn chỉnh, vẹo cột sống với góc Cobb dưới 300 sẽ được ổn định và $\geq 50\%$ có thể tăng hơn nữa do sự tái cấu trúc.

1.1.5 Chỉ định điều trị

a) Điều trị bảo tồn:

Theo Lonstein, khi đường cong $<20^{\circ}$ nên theo dõi mỗi 6-8 tháng. Ở trẻ nữ nhi khi đường cong vẹo $<25^{\circ}$ và góc xoay thân $<20^{\circ}$ hoặc trẻ vị thành niên đường cong vẹo $<25^{\circ}$ ta cần theo dõi lâm sàng và chụp X quang mỗi 6 tháng. Việc điều trị bắt đầu khi đường cong tăng $\geq 5^{\circ}$ ở 2 lần thăm khám liên tiếp nhau, hoặc $\geq 10^{\circ}$ ở lần thăm khám sau.

Theo Lenke điều trị bảo tồn khi góc Cobb $20^{\circ} - 40^{\circ}$. Áo nẹp: sử dụng cho bệnh nhân có Risser ≤ 2 , đường cong $>30^{\circ}$ ngay lần khám đầu hay $\geq 20^{\circ}$ tăng 5° trong hai lần khám, áo nẹp không có vai trò khi xương đã trưởng thành. Có nhiều loại áo nẹp như: Milwaukee, Boston... Áo nẹp có thể chỉnh 50% độ vẹo ban đầu nhưng phải

mặc liên tục cho đến khi trưởng thành. Những trường hợp xương đã trưởng thành, vẹo >40, cột sống ngực thiếu còng, bệnh nhân mặc cảm khi mang nẹp đều không có chỉ định mang nẹp.

b) Điều trị phẫu thuật:

Vẹo cột sống được bắt đầu điều trị phẫu thuật từ rất sớm. Jules Guerin (1839) điều trị vẹo cột sống bằng cách cắt cơ qua da và áo nẹp. Hibbs (1924) đã thực hiện hàn xương lồi sau cho vẹo cột sống. Từ năm 1930-1940, nhiều tác giả ứng dụng hàn xương kiểu Hibbs và áo bột. Năm 1940, Boucher lần đầu tiên mô tả và sử dụng bắt ốc chân cung trong điều trị vẹo cột sống. Năm 1962, Paul R Harrington (1962) giới thiệu hệ thống 2 thanh dọc điều trị nắn chỉnh vẹo cột sống trong không gian 2 chiều. Luque (1980) lần đầu giới thiệu dụng cụ nắn chỉnh trong không gian 3 chiều lồi sau trên từng đoạn cột sống bằng hệ thống thanh nối hình chữ L và néo ép chỉ thép dưới băng sống. Cotrel và Dubousset (1983) giới thiệu dụng cụ nắn chỉnh vẹo cột sống lồi sau trong không gian 3 chiều (CD) bằng các loại móc chân cung, băng sống và mấu ngang. Dụng cụ này ít xâm nhập vào trong ống sống và tránh gây liệt vận động và liệt bàng quang mà Luque đã mắc phải khi luôn chỉ thép. Các phương pháp trên hiện không còn hoặc ít được áp dụng do hiệu quả nắn chỉnh kém.

Phẫu thuật nắn chỉnh vẹo cột sống lồi trước, thực hiện cắt đĩa, giải phóng phía trước và nắn chỉnh hàn xương, phẫu thuật này có thể thực hiện qua đường mổ mở hoặc nội soi. Lợi điểm của phương pháp này là lấy lại độ còng cột sống ngực ở bệnh nhân thiếu còng, ngăn ngừa hiện tượng cánh tay quay, hạn chế nguy cơ khớp giả ở những bệnh nhân có nguy cơ khớp giả cao như vẹo cột sống do bệnh thần kinh cơ. Bên cạnh đó phương pháp nắn chỉnh lồi trước cũng có nhiều hạn chế như có thể làm tổn thương các cơ quan trong trung thất, giảm chức năng hô hấp, phẫu thuật nắn chỉnh ở trên không quá đốt sống ngực 5 và dưới không quá đốt sống thắt lưng 4.

Từ năm 1995, Suk đưa ra cấu hình toàn ốc chân cung nắn chỉnh vẹo cột sống trong không gian 3 chiều lồi sau ^[76] [78]. Sáng kiến này được Lenke ứng dụng từ năm

1998 ở Mỹ. Từ sau năm 2002 các nước Đông Nam Á bắt đầu áp dụng cấu hình toàn ốc chân cung để nắn chỉnh vẹo cột sống lồi sau. Ở Việt Nam, Võ Văn Thành (2003) áp dụng điều trị vẹo cột sống bằng cấu hình toàn ốc chân cung lồi sau^{[8][6]}. Tiếp theo vài tác giả như Vũ Việt Chính (2009) và cộng thực hiện tại Bệnh viện Nhi Đồng 2^[12]; Phạm Trọng Thoan (2010) đánh giá độ an toàn kỹ thuật bắt vít qua cuống theo Lenke trong phẫu thuật vẹo cột sống vô căn^[3]; Nguyễn Hoàng Long nghiên cứu điều trị vẹo cột sống vô căn bằng cấu hình vít qua cuống đốt sống^[2]. Tuy nhiên tính hợp lý của cấu hình ốc chân cung trong từng báo cáo vẫn còn nhiều bàn cãi về cách chọn đốt sống để đặt ốc nắn chỉnh, cũng như chi phí điều trị.

1.1.6 Biến chứng trong phẫu thuật vẹo cột sống

Tỷ lệ biến chứng do phẫu thuật vẹo cột sống lồi trước là 5,5%, lồi sau là 5,1%, trong phối hợp 2 lồi là 10,2%. Nhiễm trùng là biến chứng hay gặp nhất trong phẫu thuật cột sống lồi sau 1,35%-5,6%. Biến chứng về hô hấp hay gặp trong phẫu thuật lồi trước 1,55% - 11,48%. Biến chứng liên quan đến dụng cụ, gãy, sút, lồi các ốc chân cung có thể gây tổn thương mạch máu thần kinh và các cấu trúc nội tạng ghi nhận từ 0,64%-4,6%. Liệt vận động là 0,32%. Khớp giả tỉ lệ 2,8%. Vẹo tăng dần (mất nắn) xuất hiện tỉ lệ 1%. Tử vong hiếm gặp chiếm 0 – 0,3% và nguyên nhân là do mất máu.

1.1.7 Đánh giá tỉ lệ nắn chỉnh vẹo cột sống

Tỉ lệ nắn chỉnh vẹo cột sống được tính theo công thức đề nghị bởi Harrington:

$$\text{Tỉ lệ nắn chỉnh} = \frac{\text{Góc Cobb trước mổ} - \text{Góc Cobb sau mổ}}{\text{Góc Cobb trước mổ}} \times 100.$$

Tỷ lệ nắn chỉnh >40% là tốt, 20%-40% là trung bình, <20% là kém.

1.1.8 Đánh giá hàn xương

Dựa vào X quang, Lee^[47] và cộng sự nhận thấy nếu có cầu xương bắc qua khe khớp đã ghép xương, khe sáng chỗ ghép xương không còn thì coi như đã liền xương.

Tiêu chuẩn đánh giá liền xương theo Lee.

Loại	Mức độ	Triệu chứng X quang
A	Hàn xương chắc chắn	Bè xương chắc chắn bắc cầu qua khoảng trống đặt xương ghép, không di động ($<3^0$) trên X quang động.
B	Có thể hàn xương	Cầu xương không chắc chắn bắc cầu qua khoảng trống đặt xương ghép, không phát hiện di động, không có khoảng trống chỗ ghép.
C	Có thể khớp giả	Không có bè xương bắc qua, không di động, có khoảng trống chỗ ghép.
D	Khớp giả chắc chắn	Không có bè xương bắc qua, di động $> 3^0$, có khoảng trống.

Chương 2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Đối tượng nghiên cứu

2.1.1 Tiêu chuẩn chọn bệnh

Vẹo cột sống có góc Cobb $\geq 40^{\circ}$.

Bệnh nhân đồng ý phẫu thuật theo phương pháp nắn chỉnh vẹo cột sống lỗi sau với cấu hình ốc chân cung chọn lọc đốt sống xen kẽ.

Bệnh nhân từ 14 tuổi trở lên và được điều trị tại khoa Cột sống A - Bệnh viện Chấn thương Chỉnh hình.

2.1.2 Tiêu chuẩn loại trừ

Bệnh nhân không đồng ý với phương pháp phẫu thuật trên.

Vẹo cột sống có góc Cobb $< 40^{\circ}$.

Bệnh nhân có tổn thương xương sống do loãng xương, thoái hóa, nhiễm trùng, u bướu.

Vẹo cột sống cần phẫu thuật phối hợp giải phóng lối trước.

2.1.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện tại Khoa Cột Sống A - Bệnh viện Chấn thương Chỉnh hình, từ năm 2017 đến năm 2020.

2.2 Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp

Nghiên cứu tiến cứu mô tả cắt ngang.

2.2.2. Cỡ mẫu nghiên cứu

Nghiên cứu các ca đủ tiêu chuẩn chọn bệnh, chúng tôi ước lượng cỡ mẫu theo công thức:

$$n = Z^2(1-a^2) \times p.(1-p).d^2$$

$Z(1-a/2)$ là phân vị của phân phối chuẩn bình thường tại $1 - a/2$. Độ tin cậy là 95% cho $a = 5\%$, dò từ bảng Z cho kết quả 1,96, n là cỡ mẫu, d sai số cho phép, trong nghiên cứu này chúng tôi lấy $d = 5\%$.

Theo nghiên cứu năm 2017 của Tsiricos A.I, tỷ lệ hàn xương sử dụng ốc chân cung trong điều trị vẹo cột sống vô căn thành công 98% [85].

Áp dụng công thức ta có:

$$n = 1,96^2 \frac{1-0,052 \times 0,98}{0,05^2}$$

$$n = 29,4.$$

Cỡ mẫu dự tính là 30 trường hợp

2.2.3. Đánh giá lâm sàng trước và sau phẫu thuật nắn chỉnh

Chiều cao, cân bằng hai vai, cân bằng mào chậu.

Đau lưng.

Biến chứng: tử vong, thần kinh, hội chứng mạc treo tràng trên, nhiễm trùng ...

2.2.4. Đánh giá cận lâm sàng

Đo chức năng hô hấp khảo sát ảnh hưởng của biến dạng vẹo cột sống lên chức năng hô hấp.

Siêu âm tim, bụng tổng quát khảo sát dị tật bẩm sinh tim, thận đi kèm.

2.2.5. Khảo sát hình ảnh học trước phẫu thuật

Khảo sát EOS toàn bộ cột sống từ C1-Th1 trong mối tương quan với hai vai và xương chậu ở các bình diện trước sau, nghiêng, nghiêng bên (side bending) để đánh giá: Góc Cobb, góc còng, độ lệch vai, độ lệch chậu, độ Risser, thay đổi góc Cobb ở tư thế nghiêng bên.

MSCT đánh giá độ xoay đốt sống, kích thước chân cung, biến dạng bẩm sinh (nếu có). MRI khảo sát thoát vị hạnh nhân tiểu não (nếu có), rỗng tuỷ sống, biến dạng tuỷ sống, bướu nội tuỷ.

Phân loại vẹo theo Lenke.

Xác định cấu hình nắn chỉnh biến dạng vẹo, còng cột sống.

2.2.6. *Khảo sát hình ảnh học sau phẫu thuật*

X-quang sau mổ hai bình diện thẳng, ngang đánh giá: (1) độ nắn chỉnh: góc Cobb, góc còng, cân bằng hai vai; (2) sai sót kỹ thuật như: ốc lệch hướng, ốc quá dài, ốc đặt sai tầng.

X-quang kiểm tra sau phẫu thuật 03 tháng, 06 tháng, 12 tháng, 24 tháng đánh giá lành xương, mất nắn chỉnh (góc Cobb, góc còng), thất bại dụng cụ.

MSCT khảo sát lỗi kỹ thuật, lành xương.

MRI khi cần thiết.

Chương 3. KẾT QUẢ

3.1. Độ tuổi và giới tính

Nghiên cứu đã thực hiện trên 48 đối tượng điều trị phẫu thuật nắn chỉnh vẹo cột sống lõi sau với cấu hình ốc chân cung chọn lọc đốt sống xen kẽ thực hiện trên 48 đối tượng nghiên cứu được thống kê như sau:

Bảng 3.1. Bảng thống kê tỉ lệ giới tính của đối tượng

Giới tính	Số lượng (n)	Tỉ lệ (%)
Nữ	37	77
Nam	11	33
Tổng	48	100

Bệnh nhân nữ chiếm 77% và nam chiếm 33%, với tỉ lệ 3,4:1.

Bảng 3.2. Độ tuổi tham gia trong nghiên cứu

Độ tuổi	Số lượng (n)	Tỉ lệ (%)
≤ 18	30	63
>18	18	37
Tổng số	48	100

Bệnh nhân nhỏ tuổi nhất trong nghiên cứu là 14, lớn nhất tuổi là 27, tuổi trung bình là $18,2 \pm 2,4$. Chiếm 63% bệnh nhân có tuổi ≤ 18 , còn lại 37% có tuổi > 18 .

3.2. Góc Cobb và góc Còng

3.2.1. Góc Cobb.

Bảng 3.3. Chỉ số góc Cobb trước phẫu thuật

Góc Cobb	Số lượng (n)	Tỉ lệ (%)
$< 60^\circ$	22	44,3
$60^\circ \leq \text{Cobb} \leq 80^\circ$	17	36,2
$> 80^\circ$	09	19,5
Tổng số	48	100

Vẹo cột sống nhẹ nhất có góc Cobb là 40° , nặng nhất là 110° với góc Cobb trung bình là $64^\circ \pm 19^\circ$. Bệnh nhân Góc Cobb $< 60^\circ$ chiếm 44,3%; $60^\circ \leq \text{Cobb} \leq 80^\circ$ chiếm 36,2%; Góc Cobb $> 80^\circ$ chiếm 19,5% trong nghiên cứu.

Bảng 3.4. Chỉ số góc Cobb đo được sau phẫu thuật

Trị số	Góc Cobb		Độ nắn chỉnh	
	Sau phẫu thuật	Tái khám sau cùng	Sau phẫu thuật	Tỉ lệ đạt
Lớn nhất	65°	55°	76°	92,9%
Nhỏ nhất	3°	3°	18°	24,7%
Trung bình	$20,5^\circ \pm 16,4^\circ$	$21,3^\circ \pm 14,4^\circ$	$44,8^\circ \pm 12,7^\circ$	$71,2\% \pm 17,6\%$

Góc Cobb trung bình đo được sau phẫu thuật là $20,5^\circ \pm 16,4^\circ$; lớn nhất là 65° và nhỏ nhất là 3° .

Góc Cobb trung bình đo được tại lần tái khám gần nhất là $21,3^\circ \pm 14,4^\circ$; lớn nhất là 55° và nhỏ nhất là 3° .

Độ nắn chỉnh sau phẫu thuật tối thiểu là 18° tối đa là 76° ; trung bình $44,8^\circ \pm 12,7^\circ$. Tỉ lệ nắn chỉnh đạt từ 24,7% đến 92,9%; trung bình $71,2\% \pm 17,6\%$.

3.2.2. Góc còng

Bảng 3.5. Chỉ số góc còng đo được trước phẫu thuật

Góc Còng cột sống ngực	Số lượng (n)	Tỉ lệ (%)
$< 10^\circ$	12	24,6
$10^\circ \leq \text{Góc còng} \leq 40^\circ$	30	62,1
$\geq 40^\circ$	06	13,3
Tổng số	48	100

Bệnh nhân có góc còng cột sống ngực $< 10^\circ$ được đánh giá là mất còng (flat back) chiếm 24,6%; góc còng $10^\circ \leq \text{Góc còng} \leq 40^\circ$ (độ còng bình thường) chiếm 62,1% và góc còng $\geq 40^\circ$ là quá còng (hyper kyphosis) chiếm 13,3% trường hợp.

Bảng 3.6. Chỉ số góc còng trung bình trước và sau phẫu thuật

Góc còng cột sống ngực	Trước phẫu thuật	Sau phẫu thuật
Lớn nhất	73°	42°
Nhỏ còng	0°	5°
Trung bình	23,3° ± 17,1°	22,8° ± 9,9°

Góc còng cột sống ngực trung bình trước phẫu thuật là 23,3° ± 17,1°, còng nặng nhất là 73° và mất còng tối đa là 0°.

Góc còng cột sống ngực trung bình sau phẫu thuật là 22,8° ± 9,9°, góc còng lớn nhất là 42° và nhỏ nhất là 5°.

3.3. Độ mềm dẻo của đường cong cột sống

Bảng 3.7. Độ mềm dẻo đánh giá trên EOS nghiên bên (side bending)

Góc còng cột sống ngực	Số trường hợp (n)	Tỉ lệ %
Đường cong cứng	31	64,6
Đường cong mềm	17	35,4
Tổng	48	100

Bảng 3.7. Cho thấy trường hợp có đường cong cứng chiếm 64,6%; đường cong mềm chiếm 35,4% trường hợp.

3.4. Độ xoay của đốt sống đỉnh

Bảng 3.8. Độ mềm dẻo đánh giá trên EOS nghiên bên (side bending)

Phân độ của Nash và Moe

Độ	Số trường hợp (n)	Tỉ lệ %
Độ 0	01	2,1
Độ 1	13	26,7

Độ 2	20	42,3
Độ 3	05	9,7
Độ 4	09	19,2
Tổng	48	100

Độ xoay đốt sống đỉnh theo phân độ của Nash và Moe đánh giá trước phẫu thuật như sau: độ 0 chiếm 2,1% trường hợp; độ 1 chiếm 26,7%; độ 2 chiếm 42,3%; độ 3 chiếm 9,7% và độ 4 chiếm 19,2%.

3.5. Phân loại đường cong vẹo cột sống theo Lenke

Bảng 3.9. Phân loại đường cong biến đổi thất lưng theo Lenke

Đường cong biến đổi	Số trường hợp (n)	Tỉ lệ %
Loại A	22	45,8
Loại B	17	35,4
Loại C	09	18,8
Tổng	48	100

Phân loại đường cong biến đổi thất lưng theo Lenke thì loại A chiếm 45,8%; loại B chiếm 35,4% và loại C chiếm 18,8%.

Nghiên cứu của chúng tôi cho thấy các kiểu đường cong loại 1 là 52,1% (25 bệnh nhân), loại 2 là 4,1% (2 bệnh nhân), loại 3 là 20,8% (10 bệnh nhân), loại 4 là 2,1% (1 bệnh nhân), loại 5 là 16,7% (8 bệnh nhân), và loại 6 là 4,1% (2 bệnh nhân).

3.6. Độ trưởng thành xương

Đánh giá độ trưởng thành xương dựa vào cốt hoá mào chậu theo Risser

Bảng 3.10. Đánh giá độ trưởng thành xương

Độ trưởng thành xương	Số trường hợp (n)	Tỉ lệ %
Độ 1	00	0,0
Độ 2	06	12,5
Độ 3	14	29,2
Độ 4	26	54,2
Độ 5	02	4,1
Tổng	48	100

Trường hợp cốt hóa mào chậu ở: độ I chiếm 0%; độ II chiếm 12,5%; độ III chiếm 29,2%; độ IV chiếm tỷ lệ 54,2% và độ V chiếm 4,1%.

3.7. Số tầng nắn chỉnh và số ốc chân cung

Bảng 3.11. Số tầng cột sống được nắn chỉnh

Cấu hình cố định tầng	Số tầng cột sống	Số lượng ốc cố định
Nhiều nhất	16	23
Ít nhất	11	16
Trung bình	$14,1 \pm 1,1$	20

Số tầng cố định trong một cấu hình trung bình là $14,1 \pm 1,1$; nhiều tầng nhất là 16 và ít tầng nhất là 11; trung bình là 14 tầng. Cấu hình nắn chỉnh dài là do nhu cầu nắn chỉnh còng và biến dạng đường cong lớn.

Số lượng ốc chân cung sử dụng trung bình cho một bệnh nhân là 20 ốc, đa số trường hợp sử dụng 19 ốc (chiếm 41,9%). Số lượng ốc chân cung sử dụng ít nhất là 16 ốc và nhiều nhất là 23 ốc. Trung bình số ốc chân cung cố định cho mỗi tầng là $1,4 \pm 0,04$, nhiều nhất là 1,5 ốc và ít nhất là 1,3 ốc chân cung. Với số lượng ốc chân cung đặt vào như trên cho mỗi tầng, giúp giảm được mật độ rất lớn và giảm được số lượng ốc trên mỗi bệnh nhân.

3.8. Đánh giá chiều cao bệnh nhân sau nắn chỉnh

Bảng 3.12. Chiều cao cải thiện sau phẫu thuật

	Chiều cao (cm)
Nhiều nhất	10
Ít nhất	03
Trung bình	4,3

Chiều cao bệnh nhân cải thiện sau phẫu thuật nắn chỉnh trung bình là 4,3 cm, cao thêm ít nhất là 3 cm và nhiều nhất là 10cm.

Bảng 3.13. Cân bằng vai, cân bằng mào chậu

	Lệch vai		Lệch mào chậu	
	Số lượng (n=48)	Tỉ lệ %	Số lượng (n=48)	Tỉ lệ %
Trước phẫu thuật	40	83	10	20,8
Sau phẫu thuật	00	00	02	4,2

Lệch vai được phát hiện chiếm 83% trường hợp trước phẫu thuật; sau phẫu thuật không thấy thay đổi hình thể ở tất cả bệnh nhân (0%). Lệch mào chậu xuất hiện ở 10 bệnh nhân chiếm 20,8% trường hợp, thuộc loại 5 và loại 6 theo phân loại Lenke trước phẫu thuật, biến dạng này còn tồn tại ở 2 bệnh nhân sau phẫu thuật với mức độ ít hơn chiếm 4,2%.

3.10. Dị tật khác

Bảng 3.14. Bảng thống kê dị tật cột sống

Dị tật	Số bệnh nhân (n=48)	Tỷ lệ %
Arnold-Chiari	3	6,3%
Tật nửa đốt sống	2	4,2%
Tật đốt sống chẻ đôi	2	4,2%
Thông động-tĩnh mạch	1	2,1%

Trong nhóm nghiên cứu có 6,3% trường hợp bị Arnold-Chiari; 4,2% trường hợp tật nửa đốt sống; 4,2% trường hợp tật đốt sống chẻ đôi và 2,1% trường hợp thông động-tĩnh mạch.

3.9. Đánh giá chức năng hô hấp

Chức năng hô hấp được đánh giá dựa vào thể tích thở ra trong giây đầu (FEV1)^[15].

Bảng 3.15. Đánh giá chức năng hô hấp trước phẫu thuật

Chức năng hô hấp	Số trường hợp	Tỉ lệ %
Bình thường (FEV1 >80%)	15	31,2
Hạn chế vừa	33	68,8

($40\% \leq FEV1 \leq 80\%$)		
Hạn chế nặng ($FEV1 < 40\%$)	00	00
Tổng	48	100

Trước phẫu thuật, có 31,2% trường hợp có chức năng hô hấp bình thường; chức năng hô hấp hạn chế vừa chiếm tỉ lệ 68,8% và hạn chế nặng là 0% trường hợp. FEV1 trung bình trước phẫu thuật tính được là $77,2 \pm 15,1$; tối đa là 114 và tối thiểu là 50.

Bảng 3.16. Đánh giá chức năng hô hấp sau phẫu thuật

Chức năng hô hấp	Số trường hợp	Tỉ lệ %
Bình thường ($FEV1 > 80\%$)	17	35,4
Hạn chế vừa ($40\% \leq FEV1 \leq 80\%$)	31	64,6
Hạn chế nặng ($FEV1 < 40\%$)	00	00
Tổng	48	100

Chức năng hô hấp đánh giá sau phẫu thuật bình thường chiếm 35,4%, hạn chế vừa chiếm 64,6%, và hạn chế nặng là 0% trường hợp. FEV1 trung bình sau phẫu thuật tính được là $76,1 \pm 17,1$; tối đa là 110 và tối thiểu là 49.

Thể tích thở ra tối đa trong giây đầu cải thiện trước và sau phẫu thuật là $0,2\% \pm 4,6\%$, thể tích thở ra trong giây đầu tăng nhiều nhất là 12% và giảm nhiều nhất là 6%. Nhóm bệnh nhân có chức năng hô hấp hạn chế trước phẫu thuật giảm 4,1% từ 68,8% xuống 64,7% sau mổ; ngược lại nhóm bệnh nhân có chức năng hô hấp bình thường tăng 4,2% từ 31,2% trước mổ lên 35,3% sau mổ.

3.10. Thời gian phẫu thuật

Bảng 3.17. Thời gian phẫu thuật

Thời gian phẫu thuật	Thời gian (phút)
Dài nhất	320
Ngắn nhất	145
Trung bình	$175 \pm 44,9$

Thời gian (phút) phẫu thuật trung bình là $175 \pm 44,9$; cuộc mổ có thời gian dài nhất là 320 phút và thời gian ngắn nhất là 145 phút.

3.11. Biến chứng sau phẫu thuật

3.11.1 Biến chứng đặt ốc chân cung

Bảng 3.18. Độ thủng ốc chân cung theo phân độ RAO

Phân độ RAO	Mean \pm SD (n=48)	Max	Min
Độ 1	0,8 \pm 0,7	2	0
Độ 2	0,7 \pm 0,8	3	0
Độ 3	0,5 \pm 0,7	2	0

Trường hợp ốc chân cung phạm ra ngoài chân cung trung bình là 02 ốc trên 01 bệnh nhân, từ mức $< 2\text{mm}$ đến $> 4\text{mm}$, tức là phạm vào khoảng $\frac{1}{2}$ ren cho đến ra ngoài hoàn toàn. Chiếm nhiều nhất là Độ 1 khoảng 0,8 ốc, tức là trung bình mỗi một bệnh nhân có 0,8 ốc chân cung có $\frac{1}{2}$ ren bị cắt ra ngoài. Tỷ lệ ít nhất là Độ 3 với 0,5 ốc chân cung trên 01 bệnh nhân, tức là cứ 2 bệnh nhân thì có một ốc chân cung phạm ra ngoài từ hơn $\frac{1}{2}$ đường kính cho đến ra ngoài hoàn toàn.

Trong số 942 ốc chân cung được sử dụng có 90,4% là đúng vị trí và 9,6% là ốc có phạm vào chân cung và ra ngoài. Tỷ lệ này là thấp.

3.13.2 Một số biến chứng

Bảng 3.19. Thống kê biến chứng xảy ra trong và sau phẫu thuật

Biến chứng	Số bệnh nhân (n=48)	Tỷ lệ %
Viêm phổi	1	2,1
Đau thắt lưng	3	6,3

Quá trình theo dõi bệnh nhân thấy có 1 trường hợp viêm phổi sau mổ và được điều trị phục hồi hoàn toàn chiếm 2,1%, có 3 trường hợp bị đau thắt lưng chiếm 6,3%.

Chương 4. BÀN LUẬN

4.1. Đặc điểm chung của bệnh nhân

Bệnh nhân tham gia nghiên cứu tuổi từ 14 tuổi trở lên, tuổi trung là 18 tuổi, đây là nghiên cứu có tuổi trung bình rất cao so với các nghiên cứu khác. Theo Trần Quang Hiền tuổi trung bình là 17 tuổi^[4]; Đậu Thế Canh thực hiện tại khoa Nhi là 14 tuổi. Ở lứa tuổi trung bình 18 thì đường cong cột sống cứng và khó nắn, đường cong phát triển cực đại nên cấu hình sẽ dài, ngược lại người trẻ cột sống còn mềm mại dễ nắn chỉnh, số tầng hàn xương sẽ ngắn hơn và ngăn ngừa được tiến triển đường cong lớn thêm^[1]. Theo hội nghiên cứu vẹo cột sống (SRS), sự tiến triển đường cong nói chung chia làm 2 giai đoạn, giai đoạn đầu là giai đoạn phát triển nhanh của bệnh nhân và giai đoạn sau đường cong chỉ tiến triển ở những bệnh nhân có đường cong lớn.

Tỉ lệ phân bố giới tính trong nghiên cứu là 3,4 nữ / 01 nam, tỷ lệ và tỉ số tương đương với nghiên cứu của tác giả Võ Văn Thành là tỉ lệ 2,6/1^[7]. Khi tuổi khởi phát càng nhỏ thì tỉ số nam/nữ nghiêng về nam và khi tuổi càng lớn thì tỉ lệ này càng nghiêng về nữ nhiều hơn, mặc dù vậy tỉ số nam nữ luôn có sự khác biệt lớn giữa các tác giả như Lonstein là 10 nữ / 1 nam^[54] và trong nghiên cứu của tác giả Trần Quang Hiền^[4] tỉ số Nữ/Nam là 6/1; tác giả Võ Văn Thành là 2,6/1^[5]. Theo tác giả Đậu Thế Canh nghiên cứu tại khoa Nhi - bệnh viện Chấn thương Chỉnh hình thì tỉ số này là 5,28 nữ/01 nam. Tác giả Konieczny trong nghiên cứu dịch tễ học vẹo cột sống vô căn ở thanh thiếu niên cho kết quả tỉ số nam nữ dao động từ 1,5/1 đến 3/1 và tăng đáng kể khi tuổi tăng lên. Khi góc Cobb đường cong tăng lên thì tỉ số nam/nữ cũng có chiều hướng tăng lên, cụ thể tỷ số nam so với nữ ở các đường cong từ 10° - 20° là 1,4/1 khi đường cong >40° thì tỉ số nữ/nam là 7,2/1. Tỉ số giới tính này có sự khác nhau giữa các nghiên cứu vì nhóm tuổi thực hiện phẫu thuật và đặc thù bệnh viện và các khoa thực hiện nghiên cứu. Tác giả Konieczny cho rằng không nên dùng các tỉ số nam nữ khác nhau ở các nghiên cứu khác nhau để so sánh vì nhóm tuổi và tiêu chí chẩn đoán khác nhau^[41]. Giải thích cho việc nữ giới chiếm tỉ lệ cao hơn ở nam giới, có tác giả cho rằng do cấu trúc đốt sống nữ giới thường mảnh mai và nhỏ hơn nam giới, có tác giả lại cho rằng do sự cuốn hút của các môn thể thao và nhu cầu hoạt động

thể chất lặp đi lặp lại khác nhau giữa nam và nữ nên đưa đến tải trọng lên cột sống không đối xứng làm đẩy nhanh vẹo cột sống có sẵn hoặc phá hủy cấu trúc sinh cơ học dẫn đến vẹo cột sống.

4.2. Độ cốt hoá mào chậu

Joseph C. Risser (1958) lần đầu tiên mô tả và ngày nay gọi là phân độ Risser. Vẹo cột sống xuất hiện càng sớm càng có nguy cơ tăng trưởng trầm trọng và tăng tốc trong giai đoạn tăng trưởng chiều cao cực đại, nằm trong độ tuổi 11 đến 13 tuổi ở bé gái và 13 đến 15 tuổi ở bé trai tương ứng với giai đoạn của tuổi dậy thì. Qua đánh giá sự cốt hóa mào chậu ta có thể đánh giá giai đoạn tăng trưởng của cột sống hay sự ngừng tăng trưởng của cột sống ^[32]. Trong nghiên cứu của chúng tôi thì phần lớn đã ngừng tăng trưởng cột sống và độ cốt hóa mào chậu chiếm phần lớn là độ IV với 54,2%, tiếp đến là độ III chiếm 29,2%, độ II 12,5%, độ V chiếm 4,1%. Kết quả của chúng tôi có sự tương đồng với nghiên cứu của tác giả Đậu Thế Canh là Risser độ IV chiếm chủ yếu 64,4%, độ III chiếm 29,5%, độ V chiếm 9,1% ^[1]. Tuy nhiên, kết quả của chúng tôi có sự khác biệt với nghiên cứu của tác giả Trần Quang Hiến là không có bệnh nhân nào Risser độ I và độ II, độ V chiếm đa số 72,7%, tiếp đến độ IV chiếm 21,8%, độ III chiếm 5,5% ^[4]. Sự khác nhau này có thể do đặc điểm từng nhóm bệnh nhân và đặc biệt phụ thuộc vào khoa lâm sàng đang thực hiện nghiên cứu, nghiên cứu của Shuren Neal cho rằng tư thế chụp phim x quang có thể gây sự chồng lấp xương chậu và gây ra sự nhầm lẫn giữa Risser IV và V ^[80]. Theo Andreson độ cốt hóa mào chậu ngang Risser IV có liên quan với sự ngừng tăng trưởng của cột sống ^[10]. Tuy nhiên theo Lonstein và cộng sự phần lớn giai đoạn tăng trưởng của tuổi dậy thì đã xảy ra trước khi xuất hiện Risser I và sự liên quan độ trưởng thành của xương không rõ ràng. Theo Yann Philippe Charles giai đoạn tăng trưởng nhanh nhất của vẹo cột sống nằm trong độ tuổi từ 11 đến 13 tuổi đối với bé gái và 13 - 15 tuổi đối với bé trai và tương đương với giai đoạn dậy thì Risser vẫn là ở mức 0 trong giai đoạn này ^[90]. Chính vì vậy nhiều tác giả đề xuất đánh giá độ trưởng thành xương dựa vào cốt hóa sụn khuỷu nhưng ở nước ta chưa sử dụng những nghiên cứu này.

4.3. Phân loại vẹo cột sống theo Lenke và biến đổi vùng thắt lưng

Lenke (2001) và cộng sự đã đưa ra bảng phân loại vẹo cột sống mới đánh giá các đường cong chính xác hơn, kỹ lưỡng hơn giúp chọn lọc vị trí hàn xương thích hợp tránh kéo dài cấu hình gây ra đau thắt lưng sau phẫu thuật hay thoái hóa sớm vùng nối. Trong hệ thống phân loại của Lenke, việc xác định các đặc tính cấu trúc hoặc không cấu trúc của đường cong rất quan trọng, sự hàn xương chủ yếu dựa vào đường cong lớn, đường cong cấu trúc nên vì thế hàn xương sẽ ngắn hơn. Hệ thống phân loại này cho phép các tác giả thực hiện phân loại các đường cong tương ứng và thực hiện nghiên cứu trên những phân loại đó.

Nghiên cứu của chúng tôi chủ yếu là đường cong lớn ngực chính theo phân loại Lenke 1 chiếm 52,1%, đây là loại vẹo cột sống vô căn thường gặp và tương đồng với nghiên cứu của các tác giả Lenke đường cong loại 1 chiếm 51%; Trần Quang Hiến đường cong Lenke 1 chiếm 49,1% [4]. Các loại đường cong vẹo cột sống thường gặp kế tiếp là Lenke 3 chiếm 20,8% và Lenke 5 chiếm 16,7%, những loại đường cong còn lại đều chiếm tỷ lệ nhỏ. So với nghiên cứu đa trung tâm của Lenke (2002) thì có kết quả khác biệt loại đường cong phổ biến kế tiếp là loại 2 và loại 4.

Các biến thể vùng thắt lưng loại A chiếm chủ yếu với tỷ lệ 45,8%; loại B chiếm 35,4% và loại C là 18,8%. Biến đổi vùng thắt lưng rất quan trọng trong chọn lọc đốt sống hàn xương, với đường cong biến đổi loại A thì không cần thiết phải hàn xương. Một số nghiên cứu theo dõi trong thời gian dài cho thấy các biến thể đường cong thắt lưng có thể cải thiện sau khi nắn chỉnh đường cong chính và hàn xương thực hiện khi đường cong biến đổi vùng thắt lưng là đường cong cấu trúc [23] [25] [79].

4.4 Phương pháp phẫu thuật

Nghiên cứu thực hiện trên 100% trường hợp phẫu thuật theo phương pháp nắn chỉnh lõi sau với cấu hình ốc chân cung chọn lọc đốt sống xen kẽ, mục tiêu của phương pháp này là giảm sử dụng ốc chân cung để giảm chi phí điều trị, giảm thời gian và biến chứng do đặt nhiều ốc nhưng vẫn đảm bảo khả năng nắn chỉnh tối ưu. Ốc chân cung được đặt theo kỹ thuật free hand, kỹ thuật này cho phép thực hiện đặt ốc chân cung nhanh chóng và ít chảy máu, nó được chứng minh là an toàn, kỹ thuật này cần phẫu thuật viên phải có nhiều kinh nghiệm [86] [89]. Nghiên cứu của Mauricio

J Avila và cộng sự (2016) thực hiện trên 8.000 ốc chân cung đốt sống ngực thực hiện bằng kỹ thuật free hand cho tỉ lệ thành công trung bình là 93,3% [59].

Để tăng hiệu quả nắn chỉnh, nghiên cứu thực hiện 03 phương pháp nắn chỉnh như sau:

Thứ nhất, nắn chỉnh đơn giản nhất là nắn chỉnh bằng đặt thanh nối và xoay thanh nối (derotation), dựa vào đường cong tạo hình sẵn trên thanh nối để nắn chỉnh di lệch xoay sang bên và xoay, đây là phương pháp nắn chỉnh mà tất cả các phẫu thuật viên đều thực hiện khi nắn chỉnh vẹo cột sống lõi sau. Cũng dựa vào đường cong thanh nối được uốn sẵn mà nắn chỉnh tăng độ cong cột sống ngực trong mát cong cột sống ngực có góc cong $<10^\circ$ và giảm độ cong trong cong cột sống ngực quá mức với góc cong $>40^\circ$. Sự cong hay uốn cột sống ngực góp phần ảnh hưởng chức năng hô hấp nên nắn chỉnh độ cong cột sống ngực gần đây được nhiều tác giả quan tâm nhiều hơn [55] [81].

Thứ hai, nắn xoay đốt sống trực tiếp sau khi đã thực hiện nắn chỉnh bằng xoay thanh nối dọc. Để nắn chỉnh độ xoay thân sống trực tiếp, yêu cầu đốt sống phải được đặt ốc chân cung, điều này có thể làm tăng số ốc chân cung lên nên chúng tôi thực hiện chọn lọc đốt sống và lên kế hoạch đặt ốc xen kẽ để cho ốc chân cung được phân bố đều tối đa trên các đốt sống và 2 thanh nối. Nắn di lệch xoay trực tiếp trên thân sống lần đầu tiên được Lee. SM (2004) là khả năng nắn chỉnh độ xoay thân sống trong nghiên cứu của ông là vượt trội với tỉ lệ nắn chỉnh 42,5% so với nắn chỉnh đơn thuần thanh nối là 2,4% [48].

Thứ ba, thực hiện nắn tại chỗ (local bending). Sau khi đặt thanh nối và nắn di lệch xoay để cải thiện thêm độ nắn chỉnh góc Cobb, tiếp đến thực hiện bằng phương pháp nắn chỉnh tại chỗ qua nắn chỉnh thanh nối dọc.

4.5 Thời gian phẫu thuật

Thời gian phẫu thuật được tính từ lúc rạch da cho đến lúc đóng da, thời gian dài hay ngắn có liên quan đến mức độ vẹo cột sống và kỹ năng thực hành của phẫu thuật viên. Nghiên cứu cho thấy thời gian trung bình cuộc mổ là 175 phút, ngắn hơn và khác biệt với các nghiên cứu: Ning Li phẫu thuật trung bình 278,4 phút [63]; Đậu Thế Canh phẫu thuật trung bình 241,25 phút [1]; Trần Quang Hiến phẫu thuật trung bình

là 311 phút ^[4]; John W Kemppainen MD sử dụng cấu hình ốc chân cung thừa thời gian phẫu thuật là 267 phút ^[35]. Phẫu thuật viên người Ai cập Belal Elnady (2015) thời gian phẫu thuật trung bình là 260 phút (thời gian ngắn nhất là 180 phút, thời gian dài nhất là 440 phút) ^[13].

Thời gian phẫu thuật kéo dài có nguy cơ gây mất máu, nhiễm trùng và ảnh hưởng chức năng hô hấp sau phẫu thuật. Để cho cuộc mổ được thuận lợi và rút ngắn thời gian chúng tôi chuẩn bị bệnh nhân thật kỹ trước phẫu thuật, đánh giá kích thước từng chân cung, độ xoay đốt sống và lên kế hoạch đặt ốc chân cung trước phẫu thuật, kỹ thuật đặt ốc chân cung Free hand giúp chúng tôi rút ngắn thời gian đang kể, ngoài ra kỹ thuật đặt ốc này cũng giảm sự nhiễm xạ lên bệnh nhân và phẫu thuật viên do sử dụng C'arm hay các phương tiện định hướng khác ^[11].

4.6 Kết quả nắn chỉnh góc Cobb đường cong chính

Góc Cobb là thang đo để đánh giá cột sống vẹo nặng hay nhẹ. Góc Cobb cũng là yếu tố quan trọng để chỉ định điều trị vẹo cột sống, để đánh giá kết quả nắn chỉnh và theo dõi vẹo cột sống.

Trong nghiên cứu này, bệnh nhân vẹo cột sống vô căn được chỉ định phẫu thuật khi góc Cobb $\geq 40^\circ$ đây cũng là chỉ định được nhiều tác giả áp dụng như Trần Quang Hiền; Võ Văn Thành; Lenke; Harrington ^[29]. Một số tác giả khác thì có chỉ định góc Cobb $\geq 50^\circ$ ^[88].

Kết quả thu được trong nghiên cứu có góc Cobb nhỏ nhất là 40° và lớn nhất là 110° trung bình là $64^\circ \pm 19^\circ$. Góc Cobb đường cong chính sau khi mổ $20,5^\circ \pm 16,4^\circ$, góc Cobb trước và sau mổ đã giảm $44,8^\circ \pm 12,7^\circ$. Tỷ lệ nắn chỉnh là 71,2%, với tỷ lệ này là rất tốt và có ý nghĩa thống kê với $P < 0,001$. Tác giả JH Davis và cộng sự sử dụng cấu hình ốc chân cung giới hạn có tỷ lệ nắn chỉnh 65% ^[22]. Tác giả Suk SI trong nghiên cứu của mình có tỷ lệ nắn chỉnh trung bình là 69% ^[83].

Sau thời gian theo dõi tái khám tối thiểu 3 tháng góc Cobb trung bình $21,3^\circ \pm 14,4^\circ$ so với sau mổ là $20,5^\circ \pm 16,4^\circ$, sự thay đổi này không có ý nghĩa thống kê với $P = 0,9$, điều này cho thấy cấu hình đang sử dụng đủ vững chắc.

4.7. Thay đổi góc còng cột sống ngực

Trong một thời gian dài nhiều nghiên cứu chỉ chú ý trọng tâm chính trong điều trị vẹo cột sống vô căn chủ yếu là nắn chỉnh trên mặt phẳng trán và bỏ qua mặt phẳng đứng dọc. Nghiên cứu này chú trọng nắn chỉnh trong không gian 3 chiều có điều chỉnh độ còng của cột sống ngực trên mặt phẳng đứng dọc.

Sự thay đổi góc còng cột sống ngực trong nghiên cứu của chúng tôi trung bình là $0,5^\circ \pm 12,1$, với tỉ lệ thay đổi này là tương đối nhỏ vì có sự giảm còng nhiều nhất là 19° của nhóm bệnh nhân còng quá mức và tăng góc còng nhiều nhất là 31° của nhóm bệnh nhân mất còng cột sống ngực. Tuy nhiên trên từng nhóm bệnh nhân có sự thay đổi đáng kể, nhóm bệnh nhân mất còng cột sống ngực (-) với góc còng $< 10^\circ$ chiếm 12,9% trước phẫu thuật, giảm xuống còn 6,7% trường hợp sau phẫu thuật; Nhóm bệnh nhân còng quá mức từ 25,8% trường hợp, giảm xuống còn 6,7% trường hợp sau phẫu thuật; Sau phẫu thuật nhóm bệnh nhân có góc còng bình thường tăng lên 25,6% trường hợp (từ 61,03% tăng lên 86,7%). Sự nắn chỉnh góc còng cột sống ngực ngày càng được quan tâm hơn vì những bệnh nhân thiếu còng sẽ ảnh hưởng nhiều đến chức năng hô hấp và sự mất cân bằng giữa còng cột sống sống ngực và ưỡn cột sống thắt lưng làm cho bệnh nhân dễ bị đau và thoái hóa đĩa đệm vùng thắt lưng sớm, giảm chất lượng cuộc sống [47] [66]. Tác giả David Clements và cộng sự đã phát hiện mật độ dụng cụ càng nhiều thì khả năng nắn chỉnh góc Cobb càng nhiều nhưng ngược lại nó làm mất độ còng của cột sống ngực [18]. Theo tác giả Liu H và cộng sự thì độ cứng của thanh nối và mật độ vít bên lõm cao giúp cải thiện nắn chỉnh và duy trì độ còng cột sống ngực tốt hơn [55]. Tác giả Badve và cộng sự cho rằng sử dụng vít chân chung cải thiện đáng kể độ còng cột sống ngực [81].

4.8 Hiệu quả cải thiện chức năng hô hấp

Tất cả các trường hợp trong nghiên cứu đều cho tập thở trước khi phẫu thuật nhằm tránh suy hô hấp trong và sau quá trình phẫu thuật, tất cả bệnh nhân đều được đo chức năng hô hấp trước phẫu thuật và lúc tái khám. Kết quả nghiên cứu cho thấy không có trường hợp suy hô hấp, phẫu thuật đã làm tăng tỉ lệ chức năng hô hấp bình thường lên 4,2%. Vẹo cột sống làm biến dạng lồng ngực và nhất là xoay đốt sống. Khi các đốt sống xoay, hệ thống xương sườn được gắn vào đốt sống bằng hệ thống

cơ và khớp, khung sườn xoay theo chiều xoay của đốt sống, chúng bị đẩy xuống dưới cũng như dồn lại ở phía lõm. Ngược lại, xương sườn ở phía lồi sẽ dẫn rộng ra và bị đẩy về phía sau tạo thành bướu xương sườn trên thành sau ngực. Phổi của bệnh nhân ảnh hưởng nhiều nhất là bên lõm của đường cong và theo đó sự giãn nở của lồng ngực cũng bị ảnh hưởng làm ảnh hưởng chức năng phổi, nhất là thể tích thở ra tối đa trong giây đầu, dẫn đến hội chứng hô hấp hạn chế ^{[12][34]}. Theo tác giả Barois thì vẹo cột sống trước 5 tuổi thường ảnh hưởng nặng nề đến chức năng hô hấp ^[12]. Hầu hết các nhà nghiên cứu đồng ý rằng góc Cobb $> 90^\circ$ có thể dẫn đến suy hô hấp và suy tim. Khi góc $50^\circ < \text{Cobb} < 60^\circ$ thì có thể xuất hiện ảnh hưởng chức năng hô hấp ở tuổi 40 – 50 ^{[12][84]}. Cải thiện chức năng hô hấp là mong muốn của phẫu thuật viên, tuy nhiên sự thành công của nó phụ thuộc vào nhiều yếu tố như: tuổi bệnh nhân, biến dạng của đường cong, độ cứng của đường cong và phương pháp phẫu thuật, tập thở sau phẫu thuật ^[36].

4.9. Số lượng ốc chân cung trên mỗi bệnh nhân và số tầng cố định

Số lượng tầng trung bình cố định là 14 tầng, với số lượng tầng như vậy là tương đối nhiều. Số lượng tầng cố định trong nghiên cứu lớn hơn một số nghiên cứu khác như Đâu Thế Canh trung bình cố định 11,89 tầng ^[1]; JH Davis trung bình cố định 9 tầng ^[22]; Belal Elnady trung bình cố định 12,3 tầng ^[13]. Nghiên cứu có số tầng cố định dài vì độ tuổi trung bình của bệnh nhân là 18 tuổi, cao hơn các nghiên cứu khác. Độ tuổi này phần lớn đường cong đã phát triển cực đại nên nhiều đốt sống bị ảnh hưởng, vì vậy cấu hình phải nhiều tầng hơn, khi số tầng nhiều hơn sẽ kéo theo số ốc chân cung sử dụng trên mỗi bệnh nhân sẽ nhiều hơn.

Số lượng ốc chân cung nhiều làm tăng gánh chi phí điều trị cũng như tăng thời gian phẫu thuật và biến chứng do đặt ốc. Nghiên cứu này thống kê số lượng ốc chân cung trung bình cho mỗi bệnh nhân là 20 ốc với cấu hình dài nên số ốc cố định tương đối nhiều và khác biệt so với các nghiên cứu đặt ốc chân cung giới hạn của JH Davis trung bình một trường hợp là 9,2 ốc; Đâu Thế Canh trung bình là 15,1 ốc; Kasim Abul – Kasim trung bình là 19 ốc chân cung ^[37]. Nhưng so với nghiên cứu của Belal Elnady ^[13] trung bình là 21,3 ốc chân cung trên một bệnh nhân thì nghiên cứu này sử dụng số lượng ốc chân cung ít hơn.

Một số tác giả nghiên cứu đánh giá về tỷ lệ ốc chân cung trên số tầng hàn xương vì nó đại diện cho mức độ tiết kiệm ốc mà không phụ thuộc vào cấu hình dài hay ngắn. Đối với nghiên cứu này cho tỷ lệ ốc chân cung trên số tầng là 1,4; Nghiên cứu của Ning Li cho kết quả cấu hình có trung bình ốc < 1,61 ốc chân cung trên 1 tầng được xem là thừa và tỷ lệ ốc chân cung trung bình > 1,61 ốc chân cung trên 1 tầng được gọi là dày đặc. Cũng trong nghiên cứu của Ning Li tỷ lệ đặt ốc chân cung dày đặc trung bình là 1,96 ốc chân cung trên 1 tầng, ở nhóm bắt ốc chân cung thừa trung bình là 1,51 ốc chân cung trên một tầng ^[63]. Nghiên cứu của Belal Elnady cho kết quả tỷ lệ trung bình là 1,73 ốc chân cung trên 1 tầng ^[13]. Việc tiết kiệm số lượng ốc chân cung trong điều trị vẹo cột sống vô căn ngày nay được nhiều tác giả nghiên cứu và quan tâm hơn, nó không chỉ còn là vấn đề giảm gánh nặng chi phí và bảo hiểm hạn chế của các nước nghèo mà là xu hướng của điều trị vẹo cột sống trong những năm gần đây. Giảm được ốc chân cung sẽ giảm được biến chứng do đặt ốc, giảm được chi phí điều trị và rút ngắn thời gian phẫu thuật. Để giảm được số lượng ốc chân cung nhóm nghiên cứu đã tiến hành bắt ốc chân cung chọn lọc đốt sống, phương pháp bắt ốc chân cung chọn lọc đốt sống đã được nhiều tác giả nghiên cứu, đây là một phương pháp được chứng minh là an toàn và hiệu quả ^{[62] [83]}.

4.10 Thùng chân cung theo phân độ RAO

Tác giả Boucher (1959) đưa ra kỹ thuật đặt ốc cho đến khi Suck IS đề ra cấu hình toàn ốc chân cung trong nắn chỉnh vẹo cột sống thì có rất nhiều nghiên cứu cải tiến nhằm thực hiện nắn chỉnh tối đa và giảm nguy cơ biến chứng. Biến chứng do đặt ốc chân cung không phải là hiếm gặp, nó có thể trầm trọng khi đặt ốc chân cung không đúng vị trí làm tổn thương tủy sống, rễ thần kinh hay động tĩnh mạch và màng phổi. Nghiên cứu này thực hiện chụp cắt lớp vi tính cho bệnh nhân trước nhằm lên kế hoạch đặt ốc và chụp sau mổ kiểm tra kết quả đặt ốc.

Nghiên cứu đã thực hiện đặt tổng số 942 ốc chân cung cho tất cả các trường hợp bệnh nhân và không có trường hợp nào phải đặt lại ốc. Kết quả đặt ốc cho thấy 90,4% ốc chân cung đúng vị trí và 9,6% ốc có phạm chân cung, tỷ lệ này tương ứng là gần 2 ốc chân cung trên một bệnh nhân. Tỷ lệ này tương đương nghiên cứu của Kasim Abul Kasim thời điểm 2009 là 11% ^[37], trong nghiên cứu này ông cũng chỉ ra

tăng chụp cắt lớp vi tính đã phát hiện đặt ốc sai vị trí gấp 10 lần chụp x quang. Trong 9,6% có 3,8% ốc phạm ra ngoài chân cung < 2mm và 3,3% ốc phạm ra ngoài chân cung 2-4mm, số ốc phạm ra ngoài chân cung > 4mm là 2,5%, tỷ lệ của nghiên cứu này thấp hơn rất nhiều so với nghiên cứu của Kwan MK (2017) [45]. Trong nghiên cứu của Kwan MK [45] tỷ lệ ốc phạm ngoài chân cung là 20,3% trong đó 8,2% là loại 1; 2,9% loại 2; 9,2% loại 3, trong nghiên cứu của mình ông không nêu ra đặt ốc theo kỹ thuật nào. Parker SL và cộng sự nghiên cứu trên 6816 ốc chân cung để đánh giá độ an toàn của bắt ốc chân cung theo kỹ thuật free hand, cho thấy tỷ lệ thủng chân cung là 9%, tỷ lệ này cũng tương đương với nghiên cứu của chúng tôi. Tất cả ốc chân cung chúng tôi đặt theo kỹ thuật Free hand, kỹ thuật này được Suck IS đánh giá là chịu lực tốt hơn và ít tổn thương vỏ xương hơn so với kỹ thuật phẫu do Gaines mô tả. Barrett S Brown nghiên cứu trên 3 nhóm và 1 nhóm chứng cho thấy mức độ chịu tải của kỹ thuật Free hand tốt hơn kỹ thuật Phẫu hay kỹ thuật Trong - Ngoài - Trong của Belmont vì 2 kỹ thuật này thường gây nên tổn thương vỏ xương 6 - 10mm và dễ thủng vỏ xương chân cung [14].

Tác giả Di Silvestre [20] đã thăm định bằng chụp cắt lớp vi tính trong 115 trường hợp phẫu thuật vẹo cột sống thì chỉ có 13 bệnh nhân có triệu chứng. Các tác giả khuyên nên lấy những ốc chân cung đặt sai và cách động mạch dưới 5mm vì nó có thể gây bào mòn động mạch; các ốc chân cung thủng thành ngoài từ 3 - 6mm có thể duy trì; ở vùng ngực cao ốc gây thủng thành trong < 2mm có thể chấp nhận được và có tác giả cho rằng ở vùng ngực cao ốc phạm thành trong dưới 4mm có thể chấp nhận được [24].

4.11. Biến chứng trong và sau phẫu thuật

Phẫu thuật cột sống là phẫu thuật khó, nhiều tai biến có thể xảy ra trong và sau phẫu thuật, có thể được phát hiện trong quá trình theo dõi lâu dài. Theo tác giả Mark [58], các biến chứng lớn là nhiễm trùng; biến chứng ở phổi; tổn thương thần kinh và các biến chứng liên quan đến dụng cụ như: đặt ốc ra ngoài chân cung; bung dụng cụ; lòi dụng cụ ra da do bệnh nhân quá gầy; hội chứng vùng nổi; đau thắt lưng; tử vong.

Kết quả thu được trên 48 bệnh nhân trong nghiên cứu, bệnh nhân được phẫu thuật hoàn toàn bằng lồi sau, tỷ lệ biến chứng trong quá trình phẫu thuật là không có.

Biến chứng sau mổ: có một bệnh nhân bị viêm phổi vào ngày thứ 3, được điều trị và phục hồi hoàn toàn; 03 bệnh nhân than đau vùng thắt lưng. Chúng tôi nhận thấy tỷ lệ biến chứng trong quá trình phẫu thuật và sau phẫu thuật trong nghiên cứu này là rất thấp và phương pháp phẫu thuật này thật sự an toàn. Cũng trong nghiên cứu, không có trường hợp nào gãy dụng cụ hay sút ốc, không có trường hợp có biến chứng tràn dịch màng phổi và hội chứng mạc treo tràng trên. Tác giả Trần Quang Hiến có 5,4% biến chứng tràn dịch màng phổi; 3,6% hội chứng mạc treo tràng trên; 7,2% gãy sút ốc và thanh nối dọc. Robert F. Murphy và cộng sự cho thấy tỷ lệ biến chứng trong phẫu thuật vẹo cột sống vô căn lõi sau từ 5% - 23% và nhiều báo cáo có sự khác nhau rất lớn về các con số về biến chứng [74].

Kết quả nghiên cứu cho thấy không có bệnh nhân nào có biến chứng thần kinh. Đây là những biến chứng thường được quan tâm hàng đầu trong điều trị nắn chỉnh cột sống. Với mục tiêu hạn chế tối đa biến chứng trước phẫu thuật chúng tôi thực hiện chụp MSCT khảo sát kích thước chân cung, khảo sát tổn thương thần kinh bằng MRI, đánh giá độ xoay đốt sống. Biến chứng thần kinh là biến chứng đáng sợ nhất trong phẫu thuật vẹo cột sống nó bao gồm triệu chứng thần kinh thoáng qua cho đến chấn thương tủy liệt hoàn toàn, nguyên nhân có thể do chấn thương trực tiếp bởi dụng cụ phẫu thuật hoặc do căng dãn quá mức trong quá trình nắn chỉnh. Tỷ lệ biến chứng thần kinh được báo cáo từ 0,3% - 4% xảy ra trong phẫu thuật và 0,01% biến chứng thần kinh muộn [74].

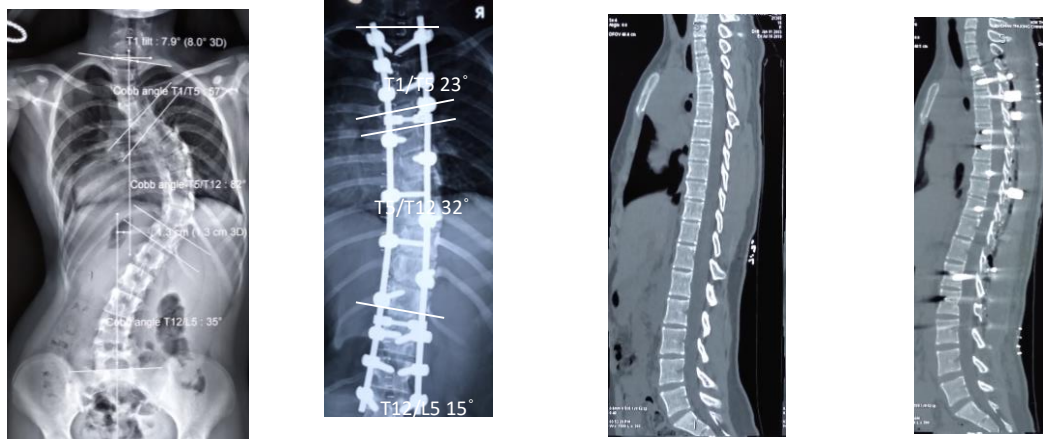
Nhiễm trùng vết mổ là biến chứng thường gặp, có thể nhiễm trùng từ lớp da nông cho đến nhiễm trùng sâu chiếm 0,17 - 9% [56] [74]. Trong 48 bệnh nhân được phẫu thuật không có bệnh nhân nào bị nhiễm trùng nông và sâu. Không có trường hợp nhiễm trùng có thể là do vết khâu vô trùng trong phẫu thuật thực sự tốt hoặc cỡ mẫu của chúng tôi còn khá nhỏ so với các nghiên cứu khác. Bác sĩ Rihn JA [69], theo dõi 236 bệnh nhân trong khoảng thời gian 18 năm, ghi nhận 3% trường hợp bị nhiễm trùng hậu phẫu. Carreon và cộng sự [15] nghiên cứu đa trung tâm trên 702 bệnh nhân, cho thấy tỷ lệ nhiễm trùng vết mổ là 0,71%. Xử trí trường hợp nhiễm trùng nông thì nên cắt lọc, bơm rửa liên tục hoặc đặt hút áp lực âm liên tục để nhanh chóng làm đầy

mô hạt. Trong trường hợp nhiễm trùng sâu bắt buộc phải tháo dụng cụ ra, nếu không tháo dụng cụ ra thì có khoảng 50% trường hợp điều trị không dứt điểm [30] [68].

Nghiên cứu này không gặp biến chứng hội chứng mạc treo tràng trên và hội chứng Ogilvie (dẫn nở đại tràng cấp tính cơ năng). Tác giả Trần Quang Hiển báo cáo tỷ lệ biến chứng mạc treo tràng trên và hội chứng Ogilvie là 3,6% [4]; Carreon cũng ghi nhận 2 trường hợp trong 702 bệnh nhân phẫu thuật vẹo cột sống vô căn [15]. Tuy là biến chứng hiếm gặp nhưng được ghi nhận rõ ràng và bệnh nhân có biến chứng này có dáng người cao gầy, đã được nắn chỉnh thành công các biến dạng lớn trong mặt phẳng trán và mặt phẳng đứng dọc. Triệu chứng thường là buồn nôn, nôn liên tục trong những ngày sau mổ. Xử trí bằng cách đặt thông dạ dày hoặc thông trực tràng, bổ sung điện giải và dinh dưỡng qua đường tĩnh mạch, sử dụng neostigmine tiêm tĩnh mạch phân lớn sẽ hồi phục sau đó [74].

4.12. Một số trường hợp phẫu thuật

Điều trị phẫu thuật nắn chỉnh vẹo và cột sống ngực với cấu hình ốc chân cung chọn lọc đốt sống xen trên bệnh nhân nữ, 16 tuổi kể (Hình 4.1).



(a): Vẹo cột sống Lenke 4 A (-) với 3 đường cong T1-T5 Cobb 57°; T5-T12 Cobb 82°; T12-L5 Cobb 35°. Risser 4. Lệch vai P cao hơn vai T.

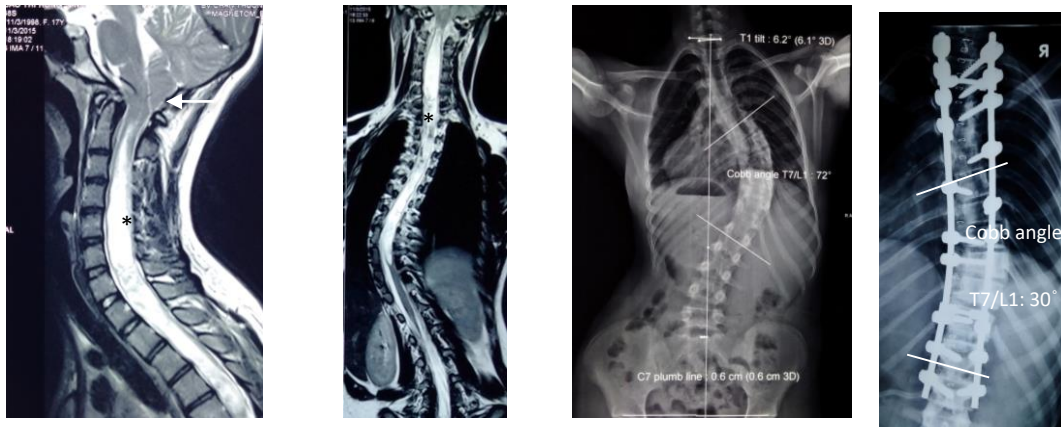
(b): Cải thiện góc Cobb sau mổ nắn chỉnh T1-T5 23°; T5-T12 32°; T12-L5 15°. Tỷ lệ nắn chỉnh tốt 82%.

(c): MSCT trước phẫu thuật nắn chỉnh cho thấy mất công cột sống ngực.

(d): MSCT Sau mổ cho thấy cải thiện công cột sống ngực.

Hình 4-1. Vẹo cột sống 3 đường cong kèm mất công cột sống ngực

Điều trị phẫu thuật phối hợp mở rộng lỗ chẩm và nắn chỉnh vẹo cột sống trên bệnh nhân nữ, 17 tuổi (Hình 4.2).



(a): Sagittal T2-MRI cho thấy dị tật thoát vị hạnh nhân tiểu não (mũi tên) và rộng tủy cổ-ngực (hoa thị).

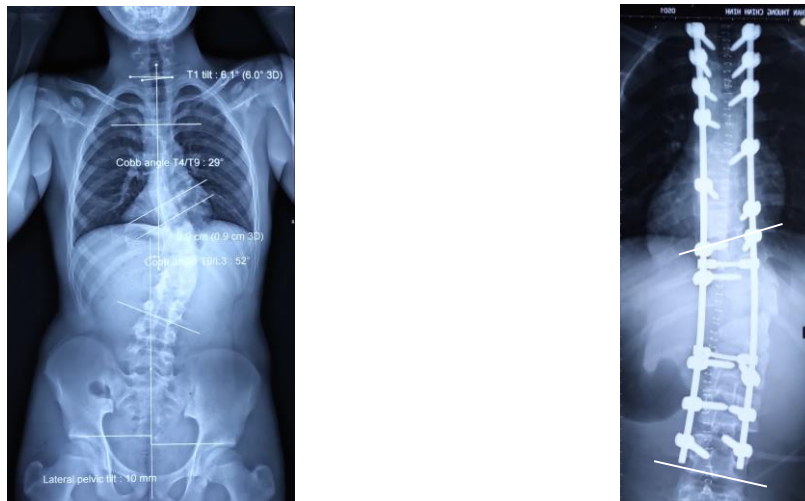
(b): Coronal T2-MRI cho thấy rộng tủy cổ-ngực (hoa thị) và vẹo cột sống.

(c): Vẹo cột sống T7-L1 góc Cobb 72°. Lenke 1 A (N). Ghi nhận lệch vai phải cao hơn trái. Risser 4.

(d): Sau mổ nắn chỉnh góc Cobb còn 30°. Đạt tỉ lệ nắn chỉnh tốt 72%.

Hình 4-2. Vẹo cột sống kết hợp rộng tủy cổ ngực do thoát vị hạnh nhân tiểu não (Arnold-Chiari Malformation)

Điều trị phẫu thuật nắn chỉnh vẹo và cột sống ngực với cấu hình ốc chân cung chọn lọc đốt sống xen kẽ trên bệnh nhân nam, 15 tuổi.



(a): Vẹo cột sống Lenke 5 C (+) với đường cong T9-L3 Cobb 52°; Risser 4. Lệch vai P cao hơn T, lệch mào chậu T cao hơn P.

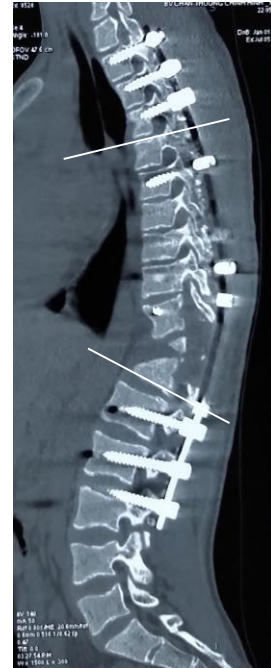
(b): Cải thiện góc Cobb sau mổ nắn chỉnh T9-L3 30°. Tỉ lệ nắn chỉnh tốt 51%.



(c): X-quang nghiêng cho thấy biến dạng cột sống ngang T4-T12 82°; Ghi nhận biến dạng quá ưỡn của cột sống thắt lưng.



(d): T1 Sagittal MRI cho thấy tủy sống bị đẩy căng ra sau (mũi tên) do biến dạng cột sống ngực ngang vùng dị tật nửa đốt sống ngực 11.



(e): MSCT sau phẫu thuật nắn chỉnh cho thấy cải thiện tốt biến dạng cột sống ngực với góc cột sống ngang T4-T12 42°. Tỷ lệ nắn chỉnh đạt 82%.

Hình 4-3. Vẹo cột sống lưng-thắt lưng do dị tật nửa đốt sống ngực 11 (T11 hemivetebra) kèm biến dạng cột sống ngực

KẾT LUẬN

Vẹo cột sống là một trong những bệnh lý khó điều trị nhất trong các bệnh cột lý cột sống. Sự tiến bộ vượt trội của khoa học và kỹ thuật cải tiến trong những thập niên gần đây được áp dụng điều trị vẹo cột sống. Phẫu thuật vẹo cột sống luôn là thách thức lớn đối với phẫu thuật viên vì có thể gặp một số biến chứng nghiêm trọng trong quá trình phẫu thuật. Ở nước ta, việc áp dụng những tiến bộ khoa học kỹ thuật mới trên thế giới phải luôn cân nhắc về giá thành cho giải pháp điều trị vì điều kiện kinh tế bệnh nhân và quy định chi trả từ bảo hiểm y tế. Từ những vấn đề trên, nghiên cứu phẫu thuật điều trị vẹo cột sống vô căn lõi sau sử dụng cấu hình ốc chân cung chọn lọc đốt sống xen kẽ được thực hiện trên 48 bệnh nhân ở tuổi trung bình là 18,2 và phần lớn đường cong là cứng. Nghiên cứu thu được một số kết quả như: góc Cobb nắn chỉnh là 71,2%; xoay đốt sống giảm 0,8 là kết quả rất tốt; giảm số ốc chân cung trên mỗi tầng là 1,51 từ đó giảm chi phí điều trị; giảm các biến chứng do phẫu thuật; không có bệnh nhân nào tổn thương thần kinh. Góc Cobb thay đổi không đáng kể sau quá trình theo dõi. Tuy nhiên, phần lớn bệnh nhân trong nghiên cứu của chúng tôi có cấu hình dài bởi phẫu thuật nhiều tầng, có thể vì bệnh nhân có tuổi trung bình cao và đường cong đã phát triển cực đại.

Phẫu thuật vẹo cột sống vô căn lõi sau với cấu hình ốc chân cung chọn lọc đốt sống xen kẽ đã chứng minh hiệu quả nắn chỉnh cao, an toàn và số lượng ốc chân cung trên mỗi tầng giảm đáng kể.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tài liệu trong nước

- 1) Đâu Thế Canh (2016) Nghiên cứu phẫu thuật vẹo cột sống vô căn thể thanh thiếu niên bằng dụng cụ ốc chân cung và hàn xương lõi sau. Luận văn chuyên khoa II, Đại học Y khoa Phạm Ngọc Thạch.
- 2) Nguyễn Hoàng Long (2015) Nghiên cứu điều trị vẹo cột sống vô căn bằng cấu hình vít qua cuống đốt sống. Luận án Tiến Sĩ Y Học ngành Chấn thương Chỉnh hình, Trường Đại Học Y Hà Nội.
- 3) Phạm Trọng Thoan (2010) Đánh giá độ an toàn kỹ thuật bắt vít qua cuống theo Lenke trong phẫu thuật vẹo cột sống vô căn. Y học Việt Nam 2:212-214.
- 4) Trần Quang Hiến (2015) Nghiên cứu điều trị phẫu thuật vẹo cột sống vô căn bằng dụng cụ có cấu hình toàn ốc chân cung. Luận án Tiến Sĩ Y Học Trường Đại Học Y Dược Thành Phố Hồ Chí Minh.
- 5) Trần Quang Hiến, Võ Văn Thành (2010) Phẫu thuật nắn chỉnh trong không gian 3 chiều lõi sau với cấu hình toàn ốc chân cung cho vẹo cột sống nặng. Y học Việt Nam 134-141.
- 6) Võ Văn Thành, Ngô Minh Lý (2004) Báo cáo sơ khởi về nắn chỉnh vẹo cột sống lõi sau bằng ốc chân cung áp dụng kỹ thuật đặt ốc chân cung hình phễu. Y học Thành Phố Hồ Chí Minh 8:32-42.
- 7) Võ Văn Thành (1998) Vài kinh nghiệm những ca phẫu thuật vẹo cột sống đầu tiên dùng dụng cụ Cotrel – Dubousset tại TP Hồ Chí Minh, thuận lợi và khó khăn. Hội nghị chuyên đề và tập huấn cột sống lần thứ 3, Thành phố Hồ Chí Minh 17.
- 8) Võ Văn Thành (2003) Bước đầu thực hiện phẫu thuật nắn chỉnh vẹo cột sống nặng bằng dụng cụ nắn chỉnh trong không gian ba chiều lõi sau. Tạp chí y học TP Hồ Chí Minh 7:78-86.
- 9) Vũ Viết Chính, Trương Anh Mậu, Đỗ Trần Khanh (2011) Tổng kết 2 năm phẫu thuật nắn chỉnh vẹo cột sống tại Bệnh Viện Nhi Đồng 2.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tài liệu nước ngoài

- 10) Anderson M, et al (1965) Growth of the normal trunk in boys and girls during the second decade of life. *J Bone Joint Surg Am* 47:15-54.
- 11) Bai Y.S, et al (2013) Comparison of the pedicle screws placement between electronic conductivity device and normal pedicle finder in posterior surgery of scoliosis. *J Spinal Disord Tech* 316 -20.
- 12) Barois A (1999) Respiratory problems in severe Scoliosis. *Bull Acad Natl Med* 183(4):721-30
- 13) Belal Elnady, et al (2017) Posterior-only surgical correction of adolescent idiopathic scoliosis: an Egyptian experience. *SICOT J* 3: 69.
- 14) Brown BS, et al (2010) The effect of starting point placement technique on thoracic transverse process strength: an ex vivo biomechanical study. *Scoliosis* 5:14.
- 15) Carreon LY, et al (2007) Non-neurologic complications following surgery for adolescent idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg Am* 89(11): 2427-32.
- 16) Ching – Gsiao Yu, et al (2012) Segmental correction of adolescent idiopathic scoliosis by all – screw fixation method in adolescents and young adults. Minimum 5 years follow – up with SF – 36 questionnaire. *Scoliosis* 7-5, doi 10.1186/1748-7161-7-5.
- 17) Cotrel Y (1988) C-D Instrumentation basic principles. *Clinical Orthopaedics Related* 227:10-23.
- 18) David Clemen, et al (2009) Correlation of scoliosis Curve Correction with the Number and Type of Fixation Anchors. *Spine* 34(20): 2147-2150.
- 19) Di Silvestre, et al (2013) Apical vertebral derotation in the posterior treatment of adolescent idiopathic scoliosis: myth or reality? *Eur Spine J* 22(2): 313-23.
- 20) Di Silvestre, et al (2007) Complications of thoracic pedicle screws in scoliosistreatment. *Spine* 32(15): pp 1655 -1661.
- 21) Dror Ovadia (2013) Clasification of adolescent idiopathic scoliosis(AIS). *J child orthop* 7(1):25-28.
- 22) Dvis JH, Dunn RN (2013) Limited pedicle Screw Constructs in adolescent idiopathic scolios surgery and clinical correlation. *SA Orthop* 12(4).
- 23) Edwards CC, et al (2004) Selective thoracic fusion for adolescent idiopathic scoliosis with C modifier lumbar cuves: 2- to 16 – year radiographic and clinical results. *Spine* 29: 536 -4.

- 24) Getzberg CJ, et al (1990) Accuracy of pedicle screw placement in vivo. *Spine* 15:11-14.
- 25) Goshi K, et al (2004) Thoracic scoliosis fusion in adolescent and adult idiopathic scoliosis using posterior translational corrective techniques (Isola): is maximum correction of the unfused lumbar curve? *Spine J* 4:192-201.
- 26) Maher TR, Merola A, et al (1995) Meta – analysis of surgical outcome in adolescent idiopathic scoliosis, AJ-35year English literature review of 11,000 patients. *Spine* 20(14):1575-84.
- 27) Harrington PR (1997) Treatment of scoliosis, correction and internal fixation by spine instrumentation. *J Bone Joint Surg Am* 44A: 591-611.
- 28) Harrington P.R (1997) The etiology of idiopathic scoliosis. *Clin Orthop relat Res* 126: 17-25.
- 29) Hibbs R.A (1998) A report of fifty-nine cases of scoliosis treated the fusion operation. *Clin Orthop Relat Res* 229: 4-19.
- 30) Ho C, Skaggs DL, Weiss JM, Tolo VT (2007) Management of infection after instrumented posterior spine fusion in pediatric scoliosis. *Spine* 32:2739 – 2744.
- 31) Hui S.C, et al (2016) Radiation dose of digital radiography(DR) versus Micro – dose X –ray (EOS) on patients with adolescent idiopathic scoliosis: SOSORT-IRSSD. *Scoliosis Spine disord* 11:46.
- 32) Jacques H. Hacquebord MD, et al (2012) The Risser Classification: A Classic Tool for the Clinician Treating Adolescent Idiopathic Scoliosis. *Clin Orthop Relat Res* 470:2335-2338.
- 33) James S. Harrop (2005) Basic Anatomy of The Cervical, Thoracic, Lumbar, and Sacral Spine. *Spine Core Knowledge In Orthopaedics* 1-13.
- 34) Joehaimy Johari, et al (2016) Relationship between pulmonary function and degree of spinal deformity, location of apical vertebrae and age among adolescent idiopathic scoliosis. *Singapore Med J* 57(1): 33-38.
- 35) John W Kemppainen MD, et al (2016) Evaluation of Limited Screw density pedicle screw constructs in posterior fusions for adolescent idiopathic scoliosis. *Spine deformity* 33-39.
- 36) Johnston CE et al (2011) Correlation of preoperative deformity magnitude and pulmonary function tests in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine (Phila Pa)* 36(14):1096 -102. Doi: 10.1097/BRS.0b013e3181f8c931.
- 37) Kasim Abul – Kasim, Acke Ohlin (2011) The rate of Screw misplacement in segmental pedicle screw fixation I adolescent idiopathic scoliosis. *Acta Orthop* 82(1): 50-55. Doi: 10.3109/174536742010548032.
- 38) Kim YJ, Lenke LG, et al (2004) Free hand pedicle screws placement in the thoracic spine: IS it safe? *Spine (Phila Pa 1976)* 129(3):333-42.

- 39) King H.A, et al (1983) The selection of fusion levels in thoracic idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg Am* 65:1302-1313.
- 40) Kobel. K (2014) Scoliosis Research Society (SRS) criteria and society of Scolios Orthopedic and Rehabilitation treatment (SOSORT) 2008 Guidelines in Non-operative treatment of Idiopathic Scoliosis. *Polish Orthopedics and Trumatology* 79:118-122.
- 41) Konieczny MR, et al (2013) Epidemiology of adolescent idiopathic scoliosis. *J Child Orthop* 7(1): 3-9.
- 42) Kotani T, et al (2014) Accuracy of pedicle scw placement in scoliosis surgery: A comparision betteen conventional computed tomography - based and O - arm - based Navigation Techniques. *Asian Spine J* 8(3):331-338 doi 10.4184.
- 43) Kuklo TR, et al (2002) Correlation of radiographic, clinical, and patient assessment ofshoulder balance following fusionversus nonfusion of proximalthoracic curve in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)* 15: 2013-2020.
- 44) Kuklo TR, et al (2005) Vertebral rotation and thoracic torsion in adolescent idiopathic scoliosis: What is the best radiographic correlate?. *J Spinal Dissord tech* 18(2):139-47.
- 45) Kwan MK, et al (2017) Accuracy and safety of pedicle screw placement in adolescent idiopatjic scoliosis patients: A review of 2020 Screws Using computed tomography Assessment. *Spine (phila -1976)* 42(5):326-335. Doi:10.1097/BRS0000000000001738.
- 46) Lapinksy AS, et al (1995) Preventing the Crankshaft phenonemmon by combining anteriorfusion with posterior instrumentation. Dose it work?. *Spine* 20: 1392-8.
- 47) Lee C.K (1995) Chronic disabling low bach pain syndrome caused by internal disc deragements. The results of disc excision and posterior lumbar interbody fusion. *Spine* 1(20): 356-361.
- 48) Lee SM, Suk SI, Chung ER (2004) Direct vertebral rotation: a new technique of three – dimensional deformity correction with segmental pedicle screw fixation in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)* 29:343-349.
- 49) Lenke L.G, et al (2001) Adoslencnt idiopathic scoliosis: a new classification to determine extent of spinal arthrodesis. *J Bone Joint Surg am* 83A:1169-1181.
- 50) Lenke LG et al (2002) Curve prevalence of the new classification of adolescent idiopathic scoliosis: does classification predict treatment? *Spine* 27:604-611.
- 51) Lenke LG (2003) The Lenke classification of adolescent idiopathic scoliosis: How it organizes curve patterns a template to perform selective fusions of the spine. *Spine* 28:199-207.

- 52) Lenke LG, et al (2002) Curve prevalence of a new classification of operative adolescent idiopathic scoliosis: does classification correlate with treatment?. *Spine* 27:606-611.
- 53) Li. M, et al (2009) Comparison of selective anterior versus posterior screw instrumentation in Lenke 5C adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 34(11):1162-1166.
- 54) Lonsterin JE (2006) Scoliosis, surgical versus non surgical treatment. *Clinical orthopaedics and related research* 443:248-258.
- 55) Luu H, Li Z, et al (2015) Main thoracic curve adolescent idiopathic scoliosis: Association of higher rod stiffness and concave – side pedicle screw density with improvement in sagittal thoracic kyphosis restoration. *J Neurosurg Spine* 22(3):259–266.
- 56) Mackenzie WG, et al (2013) Surgical site infection following spinal instrumentation for scoliosis: a multicenter analysis of rates, risk factors, and pathogens. *J Bone Joint Surg Am* 95(9):800-6.
- 57) Maja Fadzhan, Josette Bettany - Saltikov (2017) Etiological Theories of adolescent idiopathic scoliosis: Past and present. *Toorthoj* 11:1466-1489.
- 58) Mark A Lapp, et al (2001) Long - Term Complications in adult spinal deformity patients having combined surgery - A comparison of primary to revision patients. *Spine* 26(8):973-983.
- 59) Mauricio J Avila, Ali A Baaj (2016) Freehand Thoracic Pedicle Screw Placement: Review of existing strategies and a step by step guide using uniform landmarks for all levels. *Cureus* 8(2): e501.
- 60) Minh Luo, et al (2017) Influence of screw density on thoracic kyphosis restoration in hypokyphotic adolescent idiopathic scoliosis. *BMC Musculoskeletal Disorders* 18:526.
- 61) Mohammossein, et al (2017) Evaluating Accuracy of free hand pedicle Screw insertion in adolescent idiopathic scoliosis using postoperative multi slice computed tomography scan. *Advanced Biomedical Research* 6:1-10.
- 62) Nathan Eardley Harris (2015) The effectiveness of selective thoracic fusion for treating adolescent idiopathic scoliosis: a Systematic review Protocol. *JBIC database system* 13:4-16.
- 63) Ning Li, et al (2017) Comparison of low density and high density pedicle screw instrumentation in lenke 1 adolescent idiopathic scoliosis. *BMC Musculoskeletal Disorders* 18(336).
- 64) Nowakowski A, et al (1999) Classification of the adolescent idiopathic scoliosis and preoperative strategy. *Chir Narzadow Ruchu Ortop Pol* 64(3):319-25.
- 65) Oussama Abousamra, et al (2019) Thoracic Lordosis Especially in males, increases blood loss in adolescent idiopathic scoliosis. *Journal of pediatric Orthopaedics* 39(3): 201-204.

- 66) Peter O, Newton, et al (2010) Preservation of Thoracic Kyphosis is Critical to maintain Lumbar Lordosis In the Surgical treatment of adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 35(14):1365- 1370.
- 67) Puno RM, et al (2003) Treatment recommendations for idiopathic scoliosis: an assessment of the Lenke classification. *Spine (phila Pa 1976)* 28:2102-14.
- 68) Richards B.S, Hasley, Casey (2006) Repeat surgical interventions following definitive instrumentation and fusion for idiopathic Scoliosis. *Spine* 31(26):3018-3026.
- 69) Rihn JA, et al (2008) Infection after the surgical treatment of adolescent idiopathic scoliosis: evaluation of the diagnosis, treatment, and impact on clinical outcomes. *Spine* 33(3):289-294.
- 70) Rob C, et al (2019) CT – based study of vertebral and in travertebral rotation in right thoracic adolescent idiopathic scoliosis. *Eur Spine J* 1432-6719.
- 71) Robert B. Winter et al (1995) Atlas of spine surgery: Harri-Luque Procedure (Harrington instrument with, Luque wirring. W.B. Saunders 226-255.
- 72) Robert B. Winter, et al (1995) Atlas of spine surgery: Cotrel – Dubousset Instrument. WB Saunders 266-305.
- 73) Robert B. Winter, et al (1995) Atlas of spine surgery. WB Saunders 105-135,354-355,444-447.
- 74) Robert F. Murphy, James F. Mooney (2016) Complications following spine fusion for adolescent idiopathic scoliosis. *Curr Rev Musculoskelet Med* 9(4):462–469.
- 75) Rothenfluh DA (2012) Analysis of internalconstruct Valydity of the SRS – questionnaire. *Eur Spine* 21:1590-1595.
- 76) Se – Il Suk (2011) Pedicle screw instrumentation for aldolescent idiopathic Scoliosis: The insertion technique, The fusion levels and direct vertebral rotation. *Clinics in Orthopedic Surgery* 3:89-100.
- 77) Se Hoon Kim, et al (2015) Posterior lumbar and Lumbursarcral junction stabilization. *Neurosurgery* 39:1-6.
- 78) Se-Il Suk, Jin Hyok Kim (2012) Pedicle Screw instrumentation in andolescent idiopathic scoliosis. *Eur Spine* 21:13-22.
- 79) Senkoylu A, et al (2014) Prognosis of spontaneous thoracic curve correction the selective anterior fusion of thoracolumbar / lumbar (Lenke 5C) curves in idiopathich scoliosis. *Spine J* 14:1117-1124.
- 80) Shuren Neal. MD, et al (1992) Reevaluation of the use of the Risser Sign in idiopathic scoliosis. *Spine* 17(3): 350-361.
- 81) Siddharth Badve, et al (2017) Uniplanar Versus fixed pedicle screws in the correction of thoracic kyphosis in the treatment of Adolescent Idiopathic Scoliosis (AIS). *Jounal of Pediatric Orthopaedics* 37(8): e558-e562.

- 82) Sucato DJ, et al (2009) Prone thoracoscopic release does not adversely affect pulmonary function when added to a posterior spinal fusion for severe spine deformity. *Spine (Phila Pa 1976)* 34(8): 771-778. Doi 10.1097/ BRS.0b013e3189e2fa9.
- 83) Suk SI, Lee Sm, Chung ER, Kim JH, Kim SS (2005) Selective thoracic fusion with segmental pedicle screw fixation in the treatment of thoracic scoliosis: more than 5-year follow – up. *Spine (Phila Pa 1976)* 30(14):1602-1609.
- 84) Theofanis Tsiligiannis, et al (2012) Pulmonary function in children with idiopathic scoliosis. *Scoliosis and Spinal Disorders* 7:7-12.
- 85) Tsirikos A. I et al (2018) Posterior fusion for adolescent idiopathic scoliosis using a convex pedicle screw technique. *The Bone & joint journal*
- 86) Urbanski W, et al (2018) Increased radiation but benefits in pedicle screw accuracy with navigation versus a free hand technique in scoliosis surgery. *Clin Orthop relat Res* 476:1020-1027. Doi:10.1007/s11999000000000000204.
- 87) Vialle R (2013) Neuromuscular Scoliosis. *Orthopaedics & Trumatology: Surgery& Research* 99(1): S124-S139.
- 88) Winter R.B, et al (1995) Techniques of surgery. *textbook of scoliosis and other spinal deformities* 133-217.
- 89) Wu Jun –Zhe, et al (2016) Effect of melatonin and calmodulin in an idiopathic scoliosis mole. *Biomed Res Int* 8(4): 6029-6031.
- 90) Yann Philippe Charles, et al (2007) Skeletal age Assessment from the Olecranon for idiopathic scoliosis at Risser grade 0. *The Journal of bone and joint surgery – American* 89(12): 2737-2744. Doi:10.2106/JBJS.G.00124.
- 91) Yann Phillippe, Chalees, Et al (2006) Progression Risk of Idiopathic juvenile scoliosis during pubertal growth. *Spine* 31(17):1933-1942.
- 92) Yonenobu K 1993) *Lumbar Fusion add Stabilization*. Valang Tokyo 227.
- 93) Zong S, Zeng G., Xiong C, Wei B (2013) Treatment Results In The Differential Surgery Of Intradural Extramedullary Schwannoma Of 110 Cases. *PLoS One* 8(5):1932-1939.