

ĐIỀU TRỊ HẸP HẠ THANH MÔN – KHÍ QUẢN TRÊN Ở TRẺ EM

PHÚ QUỐC VIỆT¹,
LÂM HUYỀN TRẦN², NGUYỄN HỮU DŨNG²
¹Bệnh viện Nhi đồng 1

²Trường Đại học Y Dược Thành phố Hồ Chí Minh

TÓM TẮT

Hẹp hạ thanh môn – khí quản trên chủ yếu ở trẻ nam (61,8%), tỷ lệ nam: nữ là 1,61:1. Tuổi trung bình: 83,55 tháng, nhóm tuổi 2-10 tuổi chiếm 79,5%. Đa số các bệnh nhi từ các tỉnh thành lân cận Tp HCM chiếm 67,6%. Nguyên nhân hầu hết do đặt nội khí quản kéo dài. Lâm sàng nổi bật: khó thở nặng: 88,3%, tỷ lệ thở rít nặng: 70,6% và tỷ lệ không phát âm: 76,4%.

Kết quả nội soi: hẹp hạ thanh môn: 61,8%, hẹp khí quản trên: 29,4% và hẹp cả hạ thanh môn và khí quản trên là 8,8%. Các dạng gồm: hẹp dạng màng 52,9%, dạng vòng: 23,5%, dạng trụ: 14,7%, và hẹp hoàn toàn: 8,8%. Phân loại Myer – Cotton hẹp độ 3: 91,2%, hẹp độ 4: 8,8%.

Khác biệt không có ý nghĩa thống kê khi khảo sát các khoảng cách: khoảng cách từ đầu trên đoạn hẹp đến dây thanh khoảng cách từ đầu dưới đoạn hẹp đến cửa khí quản và chiều dài đoạn hẹp bằng nội soi ống cứng và CT Scan.

Đánh giá kết quả điều trị qua nội soi có sử dụng laser, bóng nong và stent chữ T

Phẫu thuật 34 trường hợp: thành công 70,6%, thất bại 10/34 (29,4%) trường hợp

Thời gian để rút stent: $7,4 \pm 4$ tháng, thời gian theo dõi sau rút stent: $23,8 \pm 11,6$ tháng

Lâm sàng sau rút stent: tốt 58,8%, khá 5,9% xấu 5,9%.

Nội soi sau rút stent: tốt 58,8%, khá 11,8%.

Mức độ hẹp qua nội soi sau rút stent cải thiện đáng kể so với trước phẫu thuật.

Bảng điểm ADVS-PROM sau khi rút stent từ 3-6 tháng, 6-12 tháng cải thiện

Không có khác biệt giữa nhóm đã được can thiệp và nhóm chưa từng can thiệp về thời gian đặt stent, số lần can thiệp phẫu thuật và thời gian theo dõi sau rút stent.

Chiều dài đoạn hẹp trên CT Scan của giữa bệnh nhi rút được stent và bệnh nhi chưa rút stent khác nhau có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Biến chứng muộn tắc đờm, ho kéo dài gặp nhiều sau đặt stent.

Xây dựng được một quy trình của nhóm về điều trị hẹp hạ thanh môn – khí quản trên ở trẻ em qua nội soi có sử dụng laser diode, bóng nong và stent Montgomery T.

Từ khóa: Hẹp hạ thanh môn, hẹp khí quản trên.

SUMMARY

TREATMENT SUBGLOTTIC – UPPER TRACHEAL STENOSIS IN PEDIATRICS

Subglottic - upper tracheal stenosis was mainly in boys (61.8%), male:female ratio was 1.61:1. The mean age: 83.55 months, 2-10 years old group accounted for 79.5%. The majority of pediatric patients from the neighboring provinces of Ho Chi Minh City accounted for 67.6%. The most common cause was long-term ventilation by the endotracheal tubes. Clinical highlights: dyspnea: 88.3%, rate of severe stridor: 70.6% and rate of non-pronunciation: 76.4%.

Rigid laryngoscopy results: subglottic stenosis: 61.8%, upper tracheal stenosis: 29.4% and both subglottic and upper tracheal stenosis: 8.8%. Including form: web-like shapes: 52.9%, concentric shapes: 23.5%, cylindrical shapes: 14.7%, completely obstructed shapes: 8.8%. Myer- Cotton classification: grade 3: 91.2%, grade 4: 8.8%.

The difference was not statistically significant when referring to all the distances: the distance from the upper margins of the stenosis to the vocal cords, the distance from the lower margins of the stenosis to the carina and the length of stenosis by rigid laryngoscopy and CT Scan.

3. Evaluation of rigid larynscope treatment results using laser diode, balloons dilation and Montgomery T tubes.

Chịu trách nhiệm: Phú Quốc Việt
Email: phuquocviet84@gmail.com
Ngày nhận: 11/8/2021
Ngày phản biện: 22/9/2021
Ngày duyệt bài: 15/10/2021

We did surgery 34 cases: successful 24/34 (70.6%), failure 10/34 (29.4%) cases

Time to remove stent: 7.4 ± 4 months, follow-up time after stent removal: 23.8 ± 11.6 months

Clinically after stent removal: good 58.8%, moderate 5.9% bad 5.9%.

Endoscopy after stent removal: good 58.8%, moderate 11.8%.

The degree of endoscopic stenosis after stent removal was significantly improved compared to pre-opt ($p < 0.05$).

ADVS-PRON score after 3-6 months, and 6-12 months of stent removal was improved.

There was no statistically significant difference between the intervention group and the non-intervention group in terms of stenting time, number of surgical interventions and follow-up time after stent removal ($p > 0.05$).

The length of the stenosis on CT Scan between patients with stent removal and patients without stent removal was statistically significant ($p < 0.05$).

Late complications of sputum obstruction and prolonged cough are common.

We developed a new procedure for endoscopic treatment of supraglottic-upper tracheal stenosis in pediatric using diode laser, balloons dilation and Montgomery T tube.

Keywords: *Subglottic - upper tracheal stenosis.*

ĐẶT VẤN ĐỀ

Ngày nay, tình trạng bệnh nhiễm trùng, siêu vi phức tạp ngày càng tăng, bệnh nhân suy hô hấp đòi hỏi đặt nội khí quản kéo dài để thông khí cũng tăng theo xu thế đó^[20]. Việc đặt nội khí quản kéo dài là một trong những nguyên nhân gây hẹp hạ thanh môn – khí quản nhiều nhất (chiếm 90% của các trường hợp hẹp do mắc phải)^[5].

Hơn 40 năm qua, điều trị hẹp hạ thanh môn – khí quản ở trẻ em là một thách thức và trở ngại với các phẫu thuật viên ngành Tai Mũi Họng nhi. Với nhiều phương pháp được áp dụng từ phẫu thuật nội soi đến phẫu thuật hở như: nong sọ hẹp bằng dụng cụ, chêm sụn phía trước – sau bằng mỡ hờ, cắt nối sụn nhân khí quản và nhiều phương pháp kết hợp khác nhưng chưa có phương pháp nào tối ưu nhất.

Gần đây, với sự phát triển của nội soi thanh khí quản, CT Scan và những công cụ hỗ trợ cho phẫu thuật nội soi như laser, bóng nong đường thở và các loại stent làm cho việc chẩn đoán cũng như điều trị càng đầy đủ và chính xác

hơn. Các phẫu thuật viên ngày nay kết hợp giữa nội soi cùng những phương tiện hỗ trợ phẫu thuật tiên tiến khác mang lại sự an toàn và hiệu quả trong tiếp cận, xử lý các tổn thương, cũng như đánh giá kết quả, theo dõi biến chứng một cách trực quan, chính xác^[8, 14].

CHẨN ĐOÁN HẸP HẠ THANH MÔN - KHÍ QUẢN

Lâm sàng: Khai thác tiền căn can thiệp đường thở, đặt nội khí quản kéo dài hoặc mở khí quản trước đây. Dấu hiệu lâm sàng chính là khó thở thanh quản và tiếng rít. Các triệu chứng phụ: khàn tiếng, mất tiếng, đàm tăng tiết, khó bú/ khó ăn.

Cận lâm sàng: X Quang cổ thẳng, nghiêng hay X Quang ngực thẳng: ít có giá trị

Nội soi có giá trị trong chẩn đoán hẹp thanh khí quản, nội soi ống cứng có gây mê vừa có thể chẩn đoán vừa kết hợp can thiệp phẫu thuật.

CT Scan vùng thanh khí quản: chẩn đoán xác định hẹp hạ thanh môn - khí quản và thu được nhiều kết quả.

CÁC PHƯƠNG TIỆN SỬ DỤNG TRONG PHẪU THUẬT NỘI SOI

Laser diode: Hệ thống laser diode 980 nm có thể đạt cường độ > 200W, điều chỉnh được chế độ đốt liên tục hoặc phát xung, với bước sóng 980nm,

Laser diode ra đời cải thiện khả năng cầm máu, khả năng hấp thu nước, hemoglobin cao. Laser diode có thể đi sâu vào mô hơn từ 0,3-1,0 mm, cường độ từ 3-5W cầm máu tốt trong một vài phẫu thuật thanh khí quản^[7, 27].

Bóng nong đường thở: Bóng nong có hai loại là loại hằng định loại không hằng định.

Bóng nong có đường kính nhỏ hơn đường kính chỗ hẹp từ 0,6 mm thì nong không hiệu quả, bóng nong đường kính lớn hơn đường kính đoạn hẹp từ 1,6 mm hoặc/và áp lực hơn áp lực thông thường 6 atm thì dễ làm gây sụn khi nong.

Để chọn bóng nong phù hợp dựa vào chọn nội khí quản:

Đối với bệnh nhi trên 2 tuổi, chọn ống nội khí quản theo công thức:

Công thức Cole: $\text{tuổi}/4 + 4$ ^[25]

Stent Montgomery T: Stent chắc chắn, ổn định ở nhiệt độ cao chống thấm nước, giá thành không cao, không gây kích thích, khó gãy đứt và có khả năng chống lại sự đóng nén từ bên ngoài rất tốt. Vài đặc tính không mong muốn như dễ di động, tắc đàm nên thường phải nội soi đường thở kiểm tra stent.

Stent Montgomery T là một stent mềm và dẻo, dễ dàng đặt qua lỗ mở khí quản, dung nạp rất tốt với niêm mạc đường thở. Sau khi đặt stent, gắn nút chặn vào stent nhằm cố định và để tập thở sau này [3].

ĐỐI TƯỢNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Đối tượng nghiên cứu

Bệnh nhi từ 2 – 16 tuổi, được chẩn đoán hẹp hạ thanh môn hoặc/ và khí quản trên.

Tiêu chuẩn chọn mẫu

Triệu chứng lâm sàng:

Khó thở thanh quản, thở rít cần được mở khí quản / đã mở khí quản.

Nội soi và CT Scan:

HHTM và/ hoặc HKQT độ III hoặc độ IV.

Chiều dài đoạn hẹp < 30 mm.

Đầu trên của đoạn hẹp cách dây thanh ≥ 5mm.

Tiêu chuẩn loại trừ

Nhỏ hơn 2 tuổi.

Hẹp thượng thanh môn, thanh môn.

Hẹp khí quản phía dưới lỗ mở khí quản.

Hẹp hạ thanh môn, hẹp khí quản với độ dài đoạn hẹp > 30 mm.

Đầu trên đoạn hẹp cách dây thanh < 5mm.

Các trường hợp bệnh lý nội khoa nặng không thể gây mê (nếu có).

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Thiết kế nghiên cứu

Mô tả tiến cứu mô tả hàng loạt ca

2.2. Thời gian nghiên cứu

Từ 1/7/2015 đến 31/12/2019.

2.3. Xử lý số liệu

Xử lý số liệu bằng phần mềm R

3. Phương tiện nghiên cứu

Khai thác tiền căn, ghi nhận nguyên nhân mở khí quản hoặc gây ra sẹp hẹp, các phẫu thuật đã can thiệp trước đó, bệnh nền kèm theo.

Nhóm A: bệnh nhi đã có can thiệp trước đây

Nhóm B: bệnh nhi chưa từng được can thiệp trước đây

Ghi nhận hai triệu chứng chính là khó thở thanh quản và tiếng rít thanh quản, các triệu chứng phụ: khó nói, khó uống, khó bú.

Đánh giá lâm sàng theo bảng điểm đã xây dựng

Chụp CT Scan khảo sát đường thở

Vị trí hẹp: khoảng cách từ đầu trên đoạn hẹp đến dây thanh, từ đầu dưới đoạn hẹp đến cửa khí quản, chiều dài đoạn hẹp, đường kính ngang chỗ hẹp nhất (axial, coronal).

Chuẩn bị bệnh nhân trước mổ

Thực hiện các xét nghiệm tiền phẫu thường quy trước mổ.

Giải thích thân nhân về tình trạng bệnh, người nhà đồng ý ký giấy đồng thuận tham gia nghiên cứu, ký cam kết mổ và đánh giá bảng ADVS- PROM trước mổ.

Thực hiện phẫu thuật

Treo thanh quản bằng dụng cụ, đo chiều rộng vị trí hẹp nhất, độ rộng đường thở, tính được phần trăm hẹp tương đối.

Đo khoảng cách từ đầu trên đoạn hẹp đến dây thanh, hình dạng hẹp, đầu dưới đoạn hẹp đến 2 dây thanh (từ đây có thể tính được chiều dài đoạn hẹp), đo khoảng cách đầu dưới đoạn hẹp đến cửa khí quản.

Cắt đốt sẹp hẹp vùng HHTM, HKQT bằng laser diode ở 3 vị trí 12h, 4h và 8h

Sau cắt bằng laser diode, tiến hành nong bóng dưới quan sát của ống nội soi 0°, áp lực 6 atm trong vòng 2 phút, nong liên tục 2 lần.

Cắt stent Montgomery T phù hợp, rút canule mở khí quản và đặt stent đúng vị trí, đầu dưới stent cách cửa khí quản 10-15 mm, còn đầu trên nằm vượt qua khỏi đoạn hẹp và nằm phía dưới 2 dây thanh. Sau đó, gắn nút chặn để cố định.

Theo dõi và chăm sóc sau phẫu thuật

Theo dõi tại phòng hồi sức từ 24 - 48h, theo dõi biến chứng sớm, biến chứng muộn có thể xảy ra, tái khám theo hẹn để xem xét việc rút stent cho bệnh nhi và kế hoạch theo dõi sau rút stent.

Sau đặt stent mỗi 3- 6 tháng, chúng tôi đánh giá lâm sàng, tiêu chuẩn rút stent để tiến hành nội soi rút stent.

Thành công phẫu thuật: sau rút stent ít nhất 6 tháng BN không khó thở hoặc thở rít lại.

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Đặc điểm chung, lâm sàng của đối tượng nghiên cứu

Tỷ lệ nam : nữ là 1,61 : 1. Chủ yếu ở độ tuổi từ 2-10 tuổi, tuổi trung bình: 83,55 ± 37,3 tháng.

Bảng 1. Đặc điểm lâm sàng phân theo vị trí hẹp đường thở

Triệu chứng		HHTM (n=21)	HKQT (n=10)	HHTM và HKQT (n=3)	Tổng số (n=34)	p
Khó thở nặng	Có	19 (90,5%)	8 (80%)	3 (100%)	30 (88,2%)	0,608
	Không	2 (9,5%)	2 (20%)	0 (0%)	4 (11,8%)	

Thờ rít nặng	Có	15 (71,4%)	6 (60%)	3(100%)	24 (70,6%)	0,865
	Không	6 (28,6%)	4 (40%)	0(0%)	10 (29,4%)	
Phát âm được	Có	3 (14,3%)	4 (40%)	1(33,4%)	8 (23,5%)	0,530
	Không	18 (85,7%)	6 (60%)	2(66,6%)	26 (76,5%)	
Tổng số					34 (100%)	

Bảng 2. Nguyên nhân gây ra HHTM – HKQT

Nguyên nhân	n	%
Viêm phổi đặt nội khí quản thở máy kéo dài	15	44,2
Đặt nội khí quản kéo dài sau mổ tim	6	17,7
Suy hô hấp do viêm não, bại não	5	14,7
Suy hô hấp thở máy kéo dài do bệnh tay chân miệng, sởi	3	8,8
Đặt nội khí quản kéo dài sau tai nạn giao thông chấn thương thanh quản	3	8,8
Sau đốt u máu hạ thanh môn	1	2,9
Sau mở khí quản	1	2,9
Tổng cộng	34	100

Bảng 3. Khoảng cách từ đoạn hẹp đến các mốc giải phẫu khảo sát qua nội soi

Vị trí hẹp	Đầu trên cách dây thanh			Đầu dưới cách cửa khí quản		
Hạ thanh môn (n = 21)	Trung bình	7,95 mm		Trung bình	68,3 mm	
	Trung vị	8 mm		Trung vị	68 mm	
	Độ lệch chuẩn	0,99 mm		Độ lệch chuẩn	13,8 mm	
	Nhỏ nhất	5 mm		Nhỏ nhất	45 mm	
	Lớn nhất	10 mm		Lớn nhất	110 mm	
Hạ thanh môn và khí quản trên (n = 3)	Trung bình	9,17 mm		Trung bình	98 mm	
	Trung vị	9 mm		Trung vị	98 mm	
	Độ lệch chuẩn	0,29 mm		Độ lệch chuẩn	9,66 mm	
	Nhỏ nhất	9 mm		Nhỏ nhất	91,5 mm	
	Lớn nhất	9,5 mm		Lớn nhất	110,5 mm	
Khí quản trên (n = 10)	Trung bình	10,5 mm		Trung bình	74,6 mm	
	Trung vị	10 mm		Trung vị	70 mm	
	Độ lệch chuẩn	1,76 mm		Độ lệch chuẩn	19,1 mm	
	Nhỏ nhất	10,1mm		Nhỏ nhất	50 mm	
	Lớn nhất	15 mm		Lớn nhất	110 mm	
Tổng số (n=34)	Trung bình	9,18 mm		Trung bình	72,2 mm	
	Trung vị	9,0 mm		Trung vị	69 mm	
	Độ lệch chuẩn	2,06 mm		Độ lệch chuẩn	17,8 mm	
	Nhỏ nhất	5 mm		Nhỏ nhất	45 mm	
	Lớn nhất	15 mm		Lớn nhất	115 mm	

Bảng 4. Tổn thương phối hợp kèm theo

Tổn thương phối hợp	HHTM	HKQT	HHTM-HKQT	n= 34
Trật khớp gian sườn	0	1 (2,9%)	0	1 (2,9%)
Mềm sụn thanh thiệt	0	1 (2,9%)	1 (2,9%)	2 (5,8%)
Tổn thương mép sau dây thanh	0	0	1 (2,9%)	1 (2,9%)
Dây thanh di động kém hoặc bất động	2 (5,8%)	1 (2,9%)	0	3 (8,7%)
Mềm sụn khí quản	0	1 (2,9%)	1 (2,9%)	2 (5,8%)
Tổng số	2 (5,8%)	4 (11,6%)	3 (8,7%)	9 (26,4%)

Bảng 5. So sánh các trị số đo được giữa nội soi và CT scan

Các số đo	Nội soi	CT Scan	p
Đầu trên đoạn hẹp cách dây thanh	9,18 ± 2,14	9,04 ± 2,42	0,85
Đầu dưới đoạn hẹp cách cửa khí quản	71,2 ± 17,9	66,2 ± 18,4	0,982
Chiều dài đoạn hẹp	8,41 ± 2,55	8,13 ± 2,37	0,385

Nhận xét: So sánh giữa các trị số trung bình này cho thấy sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

Bảng 6. Khoảng cách từ đoạn hẹp đến mốc giải phẫu khảo sát qua CT Scan theo từng vị trí hẹp

Vị trí hẹp		Đầu trên đến dây thanh (mm)	Đầu dưới đến cựa khí quản (mm)	ĐK chỗ hẹp nhất (mm)	Chiều dài đoạn hẹp (mm)
Hạ thanh môn n = 21	Trung bình	7,79	62,8	1,68	7,61
	Trung vị	7,45	62	1,8	7,85
	Độ lệch chuẩn	1,36	14,8	0,44	2,17
	Nhỏ nhất	5,98	40	1	4,5
	Lớn nhất	10	105	2,5	11,3
Khí quản trên n = 10	Trung bình	13,2	67,5	1,43	7,94
	Trung vị	11,7	59,6	1,5	8
	Độ lệch chuẩn	3,28	21,6	0,57	1,95
	Nhỏ nhất	11	35,7	1,5	5
	Lớn nhất	17	100	2,3	10,3
Hạ thanh môn và khí quản trên n = 3	Trung bình	9,2	83,9	0,6	13,2
	Trung vị	9	91,5	0	12,5
	Độ lệch chuẩn	0,29	31,15	0,98	3,55
	Nhỏ nhất	9	49,6	0	10
	Lớn nhất	9,5	110,5	1,7	14,5
Tổng số (n=34)	Trung bình	9,14	66,2	1,48	8,13
	Trung vị	8,02	62,05	1,5	8
	Độ lệch chuẩn	2,45	18,4	0,621	2,37
	Nhỏ nhất	5,98	35,7	0	4,5
	Lớn nhất	17	110,5	2,5	14,5

KẾT QUẢ ĐIỀU TRỊ

Thông tin điều trị của những bệnh nhi trong 2 nhóm

Bảng 7 Thông tin về số lần can thiệp phẫu thuật và thời gian điều trị

	Hai nhóm	Nhóm A	Nhóm B	p
Tổng số	34 (100%)	20 (58,8%)	14 (41,2%)	
Độ 3	31 (92,1%)	17 (85%)	14 (100%)	0,25
Độ 4	3 (7,9%)	3 (15%)	0 (0%)	
Thời gian điều trị trước khi đặt stent (ngày)	407 ± 285	462 ± 296	324 ± 190	
Sau đặt stent				
Số lần trung bình can thiệp nội soi (lần)	2,4 ± 0,5	2,7 ± 1,03	2,3 ± 0,47	0,16
Số lần can thiệp nội soi nhiều nhất (lần)	6	6	3	
Số lần can thiệp nội soi ít nhất (lần)	2	2	2	
Sau khi rút stent				
Thời gian đặt stent trung bình trong NC (ngày)	226 ± 144	181 ± 129	222 ± 106	0,49
Thời gian đặt stent dài nhất trong NC (ngày)	595	595	395	
Thời gian đặt stent ngắn nhất trong NC (ngày)	77	85	77	
Thời gian theo dõi sau rút stent trung bình (tháng)	23,8 ± 11,6	20,8 ± 9,91	27,4 ± 12,8	0,18
Thời gian theo dõi sau rút stent dài nhất (tháng)	45 tháng	43 tháng	45 tháng	
Thời gian theo dõi sau rút stent ngắn nhất	7 tháng	7 tháng	7 tháng	

Số lần nội soi can thiệp trung bình, tổng thời gian đặt stent và tổng thời gian theo dõi sau rút stent của 2 nhóm khác nhau không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Thời gian đặt stent trung bình 226 ± 144 ngày và thời gian theo dõi sau rút stent trung bình là 23,8 ± 11,6 tháng.

Bảng 8. So sánh giữa bệnh nhi đã rút stent được và chưa rút stent

	Rút được stent (n=24)	Rút stent thất bại (n=10)	p
Nhóm A	13	7	0,197
Nhóm B	11	3	
Dạng hẹp			
Dạng vòng	7	1	0,34
Dạng màng	14	4	
Dạng trụ	3	2	
Dạng hẹp hoàn toàn	0	3	
Số lần can thiệp đường thở trung bình (lần)	2,46 ± 0,49	2,9 ± 1,37	0,265

Tổng số lần can thiệp đường thở (lần)	55	29	
Soi đánh giá rút stent (lần)	24	0	
Nong đường thở (lần)	9	3	
Thay stent (lần)	2	3	
Nội soi hút đàm và/hoặc cắt mô hạt (lần)	20	23	
Chiều dài đoạn hẹp qua nội soi (mm)	7,9 ± 2,52	9,65 ± 2,26	0,06
Chiều dài đoạn hẹp qua CT Scan (mm)	7,44 ± 1,96	9,78 ± 2,54	0,02

Chiều dài đoạn hẹp qua CT Scan ở bệnh nhi chưa rút được stent và BN đã rút stent khác nhau có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)

Tỷ lệ rút stent Montgomery T thành công

Tỷ lệ này trong nghiên cứu là 24/34 trường hợp (chiếm 70,6%) 10/34 trường hợp (29,4%) chưa rút được stent:

- 1 trường hợp thất bại mổ hở cắt nối khí quản tận- tận

- 9 trường hợp còn lại tiếp tục theo dõi: 7 trường hợp có thể đóng đầu ngoài stent đủ tiêu chuẩn rút stent, 2 trường hợp vẫn chưa thể đóng đầu ngoài stent.

Thời gian theo dõi sau đặt stent Montgomery T

Bảng 9. Thời gian theo dõi để rút stent và sau khi rút stent

Thời gian theo dõi để rút stent (tháng)	Ngắn nhất	Trung bình	Dài nhất
	3	7,4 ± 4	20
	Số ca rút stent	Số ca chưa rút stent	Tỷ lệ %
< 6 tháng	12		35,3%
6-9 tháng	6		17,6%
9-12 tháng	2		5,9%
>12 tháng	4 (11,8%)	10 (29,4%)	44,1%
Tổng số	24 (70,6%)	10 (29,4%)	34 (100%)
	Ngắn nhất	Trung bình	Dài nhất
Thời gian theo dõi sau khi rút stent (tháng)	7	23,8 ± 11,6	45

Tất cả các trường hợp rút được stent có thời gian theo dõi đều **trên 6 tháng**, cải thiện tình trạng đường thở sau phẫu thuật (chiếm 70,6%).

Đánh giá kết quả sau phẫu thuật

Đánh giá lâm sàng

Kết quả tốt từ 7-8 điểm: 20/34 (58,8%) trường hợp

Kết quả khá từ 5-6 điểm: 2/34 (5,9%) trường hợp

Kết quả xấu ≤ 4 điểm: 2/34 (5,9%) trường hợp

Đánh giá qua nội soi bằng ống cứng

Kết quả tốt từ 5- 6 điểm: 20/34 (58,8%) trường hợp

Kết quả khá từ 3 - 4 điểm: 4/34 (11,8%) trường hợp.

Tỷ lệ phần trăm hẹp phẫu thuật: 79,58 ± 6,1%

Tỷ lệ phần trăm hẹp sau khi rút stent: 18,92 ± 4,9%.

Tình trạng đường thở sau phẫu thuật cải thiện khá tốt.

Đánh giá qua bảng điểm ADVS – PROM

Vấn đề về đường thở, khó thở và phát âm khác biệt có ý nghĩa thống kê khi so sánh trước phẫu thuật và sau rút được stent từ 3- 6 tháng ($p < 0,05$). Khác nhau có ý nghĩa thống kê trước khi PT và sau rút stent từ 3-6 tháng, 6-12 tháng đánh giá về chỉ số khó thở, tình trạng đường thở ($p < 0,05$).

Đánh giá các tai biến và biến chứng

Tai biến trong lúc phẫu thuật

Có 1/34 (2,9%) bị cháy trong lòng khí quản khi phẫu thuật.

Bảng 10. Biến chứng sớm sau phẫu thuật

Biến chứng sớm	Nhóm A	Nhóm B	Tổng số	p
Chảy máu sau mổ	0	0	0	0,081
Tràn khí dưới da	3 (8,8%)	1 (2,9%)	4 (11,7%)	
Tràn khí màng phổi	3 (8,8%)	0	3 (8,8%)	
Tắc đàm	6 (17,6%)	2 (5,8%)	8 (20,8%)	
Tổng số	12 (35,3%)	3 (8,8%)	15(44,1%)	

Biến chứng sớm gồm có tắc đàm và tràn khí dưới da, tràn khí màng phổi theo tỷ lệ: 20,8%, 11,7%, 8,8%.

Bảng 11. Biến chứng muộn sau phẫu thuật

Biến chứng muộn	Nhóm A	Nhóm B	Tổng số	p
Nhiễm trùng vị trí lỗ mở khí quản	2 (5,9%)	2 (5,9%)	4 (11,8%)	0,2
Mô hạt đầu trên của stent	2 (5,9%)	3 (8,8%)	5 (14,7%)	
Mô hạt đầu dưới của stent	0	0	0	
Tắc đàm trong lòng stent	2(5,9%)	10(29,4%)	12(35,3%)	
Gập đầu trên của stent	0	1 (2,9%)	1 (2,9%)	
Dị vật trong lòng stent	0	2 (5,8%)	2 (5,8%)	
Ho kéo dài, ho ra máu	5(14,7%)	9(26,5%)	14(41,2%)	

Biến chứng muộn hay gặp khi sử dụng stent là ho kéo dài và tắc đàm (41,2% và 35,3%). Dị vật stent chiếm 5,8% (là đầu bông gòn do người nhà vệ sinh và rớt vô trong lòng stent), là một biến chứng nguy hiểm và cần cấp cứu ngay.

BÀN LUẬN

Bàn về các đặc điểm chung của mẫu nghiên cứu

Trong NC tỷ lệ nam : nữ là 1,61 : 1, trẻ nam chiếm 61,8%, tỷ lệ này giống S.Powell (1,56 : 1) và J.C.Lee (1,79:1) [17,13]... tuổi trung bình sơ hẹp của chúng tôi: 83,55 ± 37,3 tháng, gặp nhiều ở độ tuổi từ 2-10 tuổi vì đây là độ tuổi dễ mắc các bệnh đường hô hấp dưới nặng và bệnh truyền nhiễm đa dạng: viêm não, sốt xuất huyết, tay chân miệng... tỷ lệ biến chứng nặng dẫn đến suy hô hấp và thở máy kéo dài ở độ tuổi này cũng khá cao ở tại BV Nhi Đồng 1, tuổi trung bình cao hơn A.M.Quesnel (32,4± 8,5 tháng) [19] và J.L.Wentzel (35,11 ± 47,97 tháng), vì chúng tôi chọn mẫu từ 2 tuổi trở lên: độ tuổi phù hợp để đặt stent Montgomery T vì đường kính stent phù hợp và tránh nguy cơ suy hô hấp do tắc đàm ở những trẻ quá nhỏ khi đặt stent. [29]

Hầu hết các nguyên nhân sơ hẹp do đặt nội khí quản để điều trị bệnh lý nội khoa cấp cứu, so sánh với C. Schweiger và cs nghiên cứu ở trẻ em, nguyên nhân hẹp hạ thanh môn khí quản do viêm phổi thở máy kéo dài là 25%, thở máy kéo dài do viêm tiểu phế quản virus là 62,5%, do viêm màng não là 12,5% [23]. Theo L.V. Eneas và cs thực hiện trên 187 trẻ, thở máy do viêm tiểu phế quản nặng chiếm 63,1%, thở máy do bệnh lý hô hấp khác chiếm 19,3%, viêm màng não phải thở máy chiếm 5,9%, bệnh lý thần kinh khác phải thở máy chiếm 11,8% [24].

Trong NC: hẹp hạ thanh môn chiếm 61,8, hẹp khí quản trên 29,4% và hẹp hạ thanh môn + khí quản trên 8,8%. Tác giả M.E.Osman có 12% hẹp hạ thanh môn, 72% hẹp khí quản trên và 16% hẹp hạ thanh môn và khí quản trên [16].

Hình dạng hẹp: hẹp dạng màng 52.9%, dạng vòng 23.5%, 14.7% hẹp dạng trụ và 8.8% hẹp

khít hoàn toàn, theo N.T.M. Thấm ở người lớn thì hẹp dạng vòng 50%, dạng màng 10%, hẹp hoàn toàn 15% trường hợp [2], theo Rosbe dạng vòng là dạng chiếm đa số của tổn thương thanh khí quản do đặt nội khí quản lâu ngày [21], theo Zias: dạng màng 81%, dạng mềm sụn khí quản và dạng phối hợp chiếm 9% [31].

Chúng tôi ghi nhận 31/34 (91,2%) trường hợp hẹp độ III, 3/34 (8,8%) hẹp độ IV, tỷ lệ hẹp độ III và độ IV cao hơn so với N.T.M. Thấm hẹp độ III là 60,5% trường hợp, hẹp độ IV là 23,7%. S. Powell hẹp độ III là 27%, hẹp độ 4 là 0 trường hợp [2,17].

Vai trò của nội soi và CT Scan trong chẩn đoán

Nội soi đánh giá đoạn sơ hẹp, tình trạng niêm mạc và bên trong lòng của hạ thanh môn, khí quản trên, là một phương pháp nhẹ nhàng, xâm lấn tối thiểu và có giá trị trong thực hành lâm sàng để đánh giá tổn thương nhất là ở đối tượng trẻ em. Cách làm này cũng giống như N.T.M. Thấm và Đ.H. Anh và P. Monnier [2, 1, 14]. Hẹp hạ thanh môn và khí quản trên cần được chụp CT Scan trước và phân tích hình ảnh trước khi ta tiến hành can thiệp, CT Scan cung cấp khá nhiều thông tin hữu ích về đường thở của bệnh nhi, và được ủng hộ của rất nhiều tác giả như S.J.Arjun, Lambert, Singh [10,12, 26].

Khi phối hợp nội soi và CT scan trong chẩn đoán, chúng ta sẽ:

Thấy được sự phức tạp của hẹp hạ thanh môn – khí quản trên.

Đánh giá tương đối đầy đủ tổn thương vùng hẹp hạ thanh môn – khí quản trên, là kim chỉ nam giúp cho phẫu thuật viên.

Phát hiện thêm những bất thường khác kèm theo

Bàn về phẫu thuật qua nội soi có đặt stent Thời điểm can thiệp phẫu thuật

Khi can thiệp sớm sẽ đánh giá tổn thương hẹp chính xác hơn, và kết quả thành công cao như R. Talwar và A.S. Whigham đã kết luận [28, 30].

Chúng tôi can thiệp sẹo hẹp cũng khá trễ trung bình là 407 ± 284 ngày. Vì vậy, tỷ lệ thành công của chúng tôi chưa cao và số lần phải can thiệp khá nhiều $2,4 \pm 0,5$ lần, kết quả chúng tôi khá giống tác giả J.C. Lee ($2,41 \pm 2,23$ lần) và C. Hautefort ($1,8 \pm 1$ lần) [13, 9].

Thời gian lưu stent silicone trong đường thở

Thời gian lưu stent của chúng tôi: 7.4 tháng, giống với thời gian của Cooper, Carretta, S. Nair và Osman, thời gian lý tưởng lưu stent silicone là 6-9 tháng [3, 15, 16].

Thời gian theo dõi sau rút stent

Thời gian trung bình chúng tôi theo dõi đối với những trường hợp sau rút stent là $23,8 \pm 11,6$ tháng, thời gian theo dõi ngắn nhất là 7 tháng. HHTM -HKQT là bệnh mạn tính và dễ tái hẹp nên thời gian theo dõi là quan trọng, thời gian theo dõi tối thiểu phải trên 6 tháng mới có thể xem là đã phục hồi đường thở. Thời gian theo dõi 6 tháng là phù hợp theo nghiên cứu của A.Kumar, A.J.Feinstein [6, 11, 16].

Bàn về những ưu điểm, hạn chế và kết quả của phẫu thuật nội soi vùng hạ thanh môn – khí quản trên

Ưu điểm

So sánh với phẫu thuật hở: phẫu thuật hở dễ gây ra tổn thương mạch máu, thần kinh xung quanh, từ 2-6 tuổi phẫu thuật tương đối khó khăn do phẫu trường khá hẹp, thao tác khó khăn và thời gian phẫu thuật không được phép kéo dài. Phẫu thuật hở là phẫu thuật lớn, nhiều biến chứng, hậu phẫu khó khăn do bệnh nhi khó tuân thủ. Phẫu thuật hở đòi hỏi thời gian phẫu thuật kéo dài, phẫu thuật viên phải có nhiều kinh nghiệm về phẫu thuật vùng đầu cổ, thanh quản. Vì vậy, việc chọn phẫu thuật nội soi sẽ an toàn và dễ thực hiện hơn.

Phẫu thuật nội soi ít làm tổn thương thần kinh hồi quy và mạch máu xung quanh. Tỷ lệ liệt thần kinh hồi quy theo Quách Thị Cẩm trong phẫu thuật chỉnh hình sẹo hẹp thanh- khí quản là 11,1%.

Nội soi cho hình ảnh khá rõ, được phóng đại, phẫu thuật viên nhìn rõ cấu trúc đường thở và dễ dàng can thiệp, có thể thực hiện được những sẹo hẹp độ III, độ IV với chiều dài đoạn hẹp lên đến 30mm

Quá trình đốt laser diode (chỉnh đúng chế độ đã nghiên cứu) sẽ làm rộng đường thở hữu hiệu, không chảy máu, an toàn.

Khi nong bằng bóng nong, hiệu quả khá tốt, không tai biến, ít sang chấn, dễ thực hiện và dễ

theo dõi dưới nội soi khi nong.

Stent Montgomery T được duy trì dài ngày để hạn chế tái hẹp gây bí tắc đường thở, giúp bệnh nhi tập thở và tập phát âm.

Phẫu thuật nội soi có thể thực hiện ở những trẻ nhỏ 1-2 tuổi.

Thời gian phẫu thuật thường ngắn, có thể xuất viện sớm, trong quá trình đang đặt stent, bệnh nhi có thể giao tiếp bằng lời nói được.

Tâm lý thân nhân bệnh nhi dễ chấp nhận hơn.

Hạn chế

Độ dài đoạn hẹp hơn 10mm, hẹp khít hoàn toàn phải đốt laser khá lâu để có thể đưa bóng nong qua được, nguy cơ thủng đường thở.

Những trường hợp sẹo hẹp lâu ngày thì phẫu thuật nội soi cho tỷ lệ thành công không cao, phải phẫu thuật cắt đốt và nong nhiều lần.

Các phương tiện như bóng nong, dây đốt diode, stent là những vật tư y tế mới, đắt tiền, không hiện có tại một số cơ sở y tế.

Biến chứng tắc đàm sau đặt stent đường thở ở trẻ em khá cao.

Kết quả phẫu thuật

Trong 24/34 trường hợp rút được stent và không tái hẹp trong quá trình theo dõi có 7/34 (20,6%) hẹp dạng vòng và 14/34 (41,2%) hẹp dạng màng, mặc dù sự khác biệt giữa các dạng hẹp với tỷ lệ thành công không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) nhưng đây là những dạng hẹp dễ điều trị và tiên lượng tốt như C. Chen, S. Sandhu đã nhận định [4, 22].

Khi so sánh về chiều dài đoạn hẹp trên CT giữa những bệnh nhi đã rút được stent và nhóm chưa rút được stent khác nhau có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Theo chúng tôi đối với những đoạn hẹp dài hơn 9,78mm sẽ khó phẫu thuật và tiên lượng thất bại cao. Terra cho rằng: đoạn hẹp khí quản càng dài thì tỷ lệ thành công sẽ thấp, đoạn hẹp > 30 mm không có trường hợp nào thành công, chiều dài đoạn hẹp thành công: $8,3 \pm 0,88$ mm, những trường hợp thất bại có đoạn hẹp: $22,2 \pm 0,71$ mm, cứ 10 mm tăng thêm của đoạn hẹp tăng tỷ lệ thất bại lên 7 lần.

Đánh giá các biến chứng

Sau 24h, chúng tôi ghi nhận tắc đàm 8/34 (23,4%). Theo Saravanam và cs thì tỷ lệ tắc đàm sớm trong 24h đầu là 2,6%. Chúng tôi ghi nhận: 11,7% tràn khí dưới da, 8,8% tràn khí màng phổi theo Edier các biến chứng chiếm 3,5% và Saravanam là 5,1% [18].

Biến chứng muộn: tắc đàm trong lòng stent chiếm 35,3%. tỷ lệ biến chứng này chiếm 20%

theo *E. Osman*, ho kéo dài và ho khạc đàm máu thì gặp 41,2% trường hợp do stent kích thích đường thở, điều trị bằng kháng sinh và thuốc giảm ho, tỷ lệ này theo *Saravanam* là 43,6%.

KẾT LUẬN

Qua nghiên cứu và phẫu thuật 34 bệnh nhi tại khoa Tai Mũi Họng BV Nhi Đồng 1 TpHCM từ 1/7/2015 đến 31/12/2019 chúng tôi rút ra được kết luận như sau:

Đặc điểm chung và lâm sàng của hẹp hạ thanh môn – khí quản trên

Chủ yếu ở trẻ nam (61,8%) với tỷ lệ nam : nữ là 1,61:1. Tuổi trung bình là 83,55 tháng, nhóm tuổi 2-10 tuổi: 79,5%. Đa số các bệnh nhi từ các tỉnh lân cận Tp HCM: 67,6%. Nguyên nhân hầu hết do đặt nội khí quản kéo dài để điều trị bệnh nội khoa cần bản. Lâm sàng nổi bật: khó thở nặng: 88,3%, thở rít nặng: 70,6% và không phát âm: 76,4%.

Kết quả nội soi ống cứng, CT scan và mối liên quan trong việc chẩn đoán

Kết quả nội soi: hẹp ở hạ thanh môn là 61,8%, hẹp khí quản trên 29,4% và hẹp cả hạ thanh môn và khí quản trên là 8,8%. Các dạng hẹp gồm: dạng màng 52,9%, dạng vòng: 23,5%, dạng trụ là: 14,7%, và hẹp hoàn toàn: 8,8%. Theo phân loại Myer – Cotton hẹp độ III: 91,2%, hẹp độ IV: 8,8%.

Nội soi và CT Scan có vai trò tương đương nhau, các số đo đầu trên đoạn hẹp đến dây thanh, từ đầu dưới đoạn hẹp đến cửa khí quản, chiều dài đoạn hẹp giữa nội soi ống cứng và CT Scan khác nhau không có ý nghĩa thống kê.

Đánh giá kết quả điều trị HHTM -HKQT bằng đặt stent Montgomery T có sử dụng laser diode và bóng nong

Chúng tôi rút stent thành công 24/34 (70,6%) trường hợp.

Thất bại 10/34 (29,4%) trường hợp

Thời gian theo dõi trung bình để rút stent là $7,4 \pm 4$ tháng

Thời gian trung bình theo dõi sau khi rút stent: $23,8 \pm 11,6$ tháng

Không có khác biệt giữa nhóm đã được can thiệp bằng phương pháp khác trước đây với nhóm chưa từng can thiệp gì về thời gian đặt stent, số lần can thiệp cũng như thời gian theo dõi để rút stent.

Chiều dài đoạn hẹp trên CT của nhóm đã rút được stent và nhóm chưa rút được stent khác nhau có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Sau rút stent: lâm sàng: tốt 58,8%, khá 5,9% xấu 5,9%.

Nội soi: tốt 58,8%, khá 11,8%.

Mức độ hẹp trước phẫu thuật: $79,58 \pm 6,1\%$.

Mức độ hẹp sau phẫu thuật: $18,92 \pm 4,9\%$.

Sau phẫu thuật đã cải thiện tình trạng hẹp, có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Bảng điểm ADVS-PROM sau khi rút stent từ 3-6 tháng và từ 6-12 tháng cải thiện trên các chỉ số về đường thở, lời nói.

Biến chứng tắc đàm, ho kéo dài gặp nhiều sau đặt stent.

Chúng tôi đã xây dựng được một quy trình chi tiết của nhóm về điều trị hẹp hạ thanh môn – khí quản trên ở trẻ em qua nội soi.

KIẾN NGHỊ

Phát hiện và điều trị sớm những trường hợp hẹp hạ thanh môn – khí quản trên ở trẻ em để đạt được tỷ lệ thành công cao, nên kết hợp giữa nội soi và CT Scan trong việc chẩn đoán.

Mong muốn các phẫu thuật viên sẽ nong se hẹp bằng bóng vì cho hiệu quả khá cao và an toàn cho bệnh nhân đặc biệt là trẻ em. Tiếp tục sử dụng, theo dõi và phát huy những thế mạnh của laser diode và stent Montgomery T.

Chúng tôi sẽ tiếp tục tư vấn và điều trị thêm nhiều bệnh nhi theo quy trình cụ thể đã thực hiện với yêu cầu an toàn, đạt thành công nhằm giúp các em bé có thể mau chóng rút canule mở khí quản, có thể đi học, hoà nhập với bạn bè.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Đặng Hoài Anh, Nguyễn Hữu Dũng** (2018) *Khảo sát tương quan lâm sàng, cắt lớp điện toán dựng hình ba chiều với nội soi trong bệnh lý sẹo hẹp khí quản tại bệnh viện Chợ Rẫy 2018*, Tai Mũi Họng, Đại Học Y Dược TpHCM,

2. **Nguyễn Thị Mỹ Thắm, Trần Minh Trường, Lâm Huyền Trân** (2010) "Khảo sát đặc điểm tổn thương hẹp thanh khí quản sau đặt nội khí quản kéo dài". *Y học Thành phố Hồ Chí Minh*, 14, 272-283.

3. **A. Carretta, M. Casiraghi, G. Melloni, et al** (2009) "Montgomery T-tube placement in the treatment of benign tracheal lesions". *Eur J Cardiothorac Surg*, 36 (2), 352-356.

4. **C. Chen, W. H. Ni, T. L. Tian, et al** (2017) "The outcomes of endoscopic management in young children with subglottic stenosis". *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 99, 141-145.

5. **K.K.M. Choo, H.K.K. Tan, A. Balakrishnan** (2010) "Subglottic stenosis in infants and children". *Singapore Med J*, 51 (11), 848-852.

6. **A. J. Feinstein, Alex Goel, Govind Raghavan, et al** (2017) "Endoscopic

management of subglottic stenosis". *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*, 143 (5), 500-505.

7. **E. Ferri, E. Armato** (2008) "Diode laser microsurgery for treatment of Tis and T1 glottic carcinomas". *Am J Otolaryngol*, 29 (2), 101-105.

8. **R. L. Greg, E. T. David** (2013) *Pediatric Otorhinolaryngology: Diagnosis and Treatment*, 131-133.

9. **C. Hautefort, N. Teissier, P. Viala**, et al (2012) "Balloon dilation laryngoplasty for subglottic stenosis in children: eight years' experience". *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 138 (3), 235-40.

10. **A. S. Joshi, A. S. Gill, S. A. Bielamowicz**, et al (2021) "CT Scan of the Larynx". *Emedicine Article*,

11. **Arvind Kumar, Belal Bin Asaf, Harsh Vardhan Puri**, et al (2017) "Resection and anastomosis for benign tracheal stenosis: Single institution experience of 18 cases". *Lung India*, 34 (5), 420-426.

12. **V. Lambert, A. S. Cinqualbre, E. Belli**, et al (2005) "Preoperative and postoperative evaluation of airways compression in pediatric patients with 3-dimensional multislice computed tomographic scanning: effect on surgical management.". *J Thorac Cardiovasc Surg*, 129 (5), 1111-1118.

13. **Jin-Choon Lee, Min-Sik Kim, Dong-Jo Kim**, et al (2019) "Subglottic stenosis in children: Our experience at a pediatric tertiary center T for 8 years in South Korea". *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 121, 64-67.

14. **P. Monnier** (2011) *Pediatric Airway Surgery_ Management of Laryngotracheal Stenosis in Infants and Children*, 234.

15. **Satish Nair, Ajith Nilakantan, Amit Sood**, et al (2016) "Challenges in the management of laryngeal stenosis ". *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*, 68 (3), 294-299.

16. **M. E. Osman, M. M. Roushdy, A. K. Abdel-Haleem**, et al (2018) "Montgomery tracheal t-tube stenting as a single first-line treatment in postintubation laryngotracheal stenosis". *The Egyptian Journal of Otolaryngology*, 34, 293-300.

17. **S. Powell, K. Keltie, J. Burn**, et al (2020) "Balloon dilatation for paediatric airway stenosis: evidence from the UK Airway Intervention Registry". *Clin Otolaryngol*, 45 (3), 334-341.

18. **K. S. Prasanna, A. Ravikumar, K. Senthil** (2014) "Role of Montgomery T-tube stent for laryngotracheal stenosis". *Auris Nasus Larynx*, 41 (2), 195-200.

19. **A. M Quesnel, G. S. Lee, R. C. Nuss**, et al (2011) "Minimally invasive endoscopic management of subglottic stenosis in children: success and failure". *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 75, 652-656.

20. **H. Rodriguez, G. Cuestas, H. Botto**, et al (2013) "Post-intubation subglottic stenosis in children. Diagnosis, treatment and prevention of moderate and severe stenosis.". *Acta Otorrinolaringol Esp*, 64 (5), 339-344.

21. **K. W. Rosbe** (2004) "Airway Reconstruction". *Current Diagnosis & Treatment in Otolaryngology- Head & Neck Surgery*, 555-563.

22. **G. S. Sandhu** (2010) *Management of adult benign laryngotracheal stenosis*, University College London,

23. **C. Schweiger, M. M. Smith, G. Kuhl**, et al (2011) "Balloon laryngoplasty in children with acute subglottic stenosis: experience of a tertiary-care hospital.". *Braz J Otorhinolaryngol*, 77 (6), 711-715.

24. **C. Schweiger, L. V. Eneas, D. Manica**, et al (2018) "Accuracy of stridor-based diagnosis of post-intubation subglottic stenosis in pediatric patients". *J Pediatr (Rio J)*, 96 (1), 39-45.

25. **M. Shibasaki, Y. Nakajima, S. Ishii**, et al (2010) "Prediction of pediatric endotracheal tube size by ultrasonography". *Anesthesiology*, 113 (4), 819-824.

26. **C. Singh, M. Gupta, S. Sharma** (2006) "Compression of trachea due to double aortic arch: demonstration by multi-slice CT scan (MSCT)". *Heart Lung Circ*, 15 (5), 323-333.

27. **K.E. Sullins** (2002) "Diode laser and endoscopic laser surgery.". *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, 32 (3), 639-648.

28. **R. Talwar, J. S. Virk, Y. Bajaj** (2015) "Paediatric subglottic stenosis - have things changed? Our experience from a developing tertiary referral centre". *Int. J. Pediatric Otorhinolaryngol*, 79, 2020-2022.

29. **J. L. Wentzel, S. M. Ahmad, C. M. Discolo**, et al (2014) "Balloon Laryngoplasty for Pediatric Laryngeal Stenosis: Case Series and Systematic Review". *Laryngoscope*, 124 (7)

30. **A. S. Whigham, R. Howell, S. Choi**, et al (2012) "Outcomes of balloon dilatation in pediatric subglottic stenosis". *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 121 (7), 442-448.

31. **N. Zias, A. Chroneou, M. K. Tabba**, et al (2008) "Post tracheostomy and post intubation tracheal stenosis: report of 31 cases and review of the literature". *BMC Pulmonary Medicine*, 8 (18), 8-18.