

PECTUS EXCAVATUM

Marlos de Souza Coelho

Pectus excavatum, conhecido entre os leigos como peito de sapateiro, peito escavado, ou tórax escavado, é uma deformidade por depressão do esterno e das cartilagens costais inferiores, eventualmente acompanhada de deformidade da extremidade anterior das costelas na sua articulação com as cartilagens costais. É freqüente uma protusão das cartilagens costais anteriormente ao rebordo costal, o que acentua a percepção do defeito. A segunda costela com sua respectiva cartilagem costal e manúbrio esternal habitualmente são normais. A incidência do pectus excavatum varia de 0,58 a 3/1000 , com história familiar ocorrendo em 23 a 41 % , predominando o sexo masculino de 4 a 9:1.

A teoria mais aceita e mais utilizada, inclusive como base para o tratamento cirúrgico, é a do crescimento exagerado das cartilagens costais, causando um deslocamento posterior do esterno e conseqüente depressão da parede torácica. O mecanismo do hiper crescimento condral permanece sem explicação, já que os centros de ossificação do esterno são normais, assim como sua histologia e das cartilagens costais.

O pectus excavatum pode ser classificado em simétrico, no qual há depressão esternal em maior ou menor grau, sendo os dois lados iguais, e assimétrico, quando há diferença entre as duas metades do tórax e o esterno, além de deprimido, apresenta-se rodado . Estes dois tipos de apresentação podem ser subdivididos em agudo, quando há depressão condro-esternal profunda, menor no sentido transversal e as extremidades anteriores das costelas não são deprimidas e apresentam limites nítidos e Amplo no qual a deformidade é acentuada no sentido transversal, com limites imprecisos e com as costelas participando do defeito juntamente com a depressão condro-esternal (figuras 1, 2 e 3).

Fig. 1 Pectus Excavatum Agudo Simétrico



Fig. 2 Pectus Excavatum Amplo Simétrico



Fig. 3 Pectus Excavatum Assimétrico



O pectus excavatum quase sempre está presente ao nascimento mesmo numa forma discreta. É freqüente que se acentue no início da puberdade e tenha crescimento progressivo até o adolescente atingir a forma do corpo próxima da definitiva. Os pacientes, na maioria das vezes, são assintomáticos, sendo a queixa principal de ordem estética. Por volta da adolescência podem se queixar de dor retroesternal, cansaço fácil, dispnéia e palpitações. Sintomas estes de difícil diferenciação com sintomas de ordem emocional. São arredios, introvertidos, eventualmente com complexo de inferioridade, afastados do convívio social e de atividades físicas em que tenham de expor o tórax. Além de depressão esternal os pacientes apresentam abdomen protuberante, má postura com deslocamento dos ombros para diante, e habitualmente associado a hipomastia e/ou mamas com desvio medial dos mamilos nos pacientes do sexo feminino. Deformidades da coluna, principalmente cifose são de ocorrência comum. Arritmias, principalmente atriais, podem ser atribuídas à compressão do coração ou fatores emocionais.

A radiografia do tórax pósterio-anterior mostra, dependendo do grau da depressão esternal, desvio do coração para a esquerda. A radiografia do tórax em perfil mostra a depressão esternal em maior ou menor grau, com a articulação manúbrio-esternal livre e, nas crianças e adolescentes as placas cartilaginosas de crescimento esternais estão presentes e individualizadas. A tomografia computadorizada mostra a depressão do esterno e o desvio do coração para a esquerda assim como a deformidade ou compressão cardíaca.

Efeitos pulmonares e cardiovasculares

Os testes de função pulmonar mostram pouca ou nenhuma alteração. Estudos nas últimas três décadas falham em demonstrar com clareza a melhora ou mesmo piora fisiológica após a cirurgia do pectus excavatum, sendo que a melhora subjetiva pode estar relacionada à liberação emocional par a prática de atividade física às quais os pacientes se recusavam por vergonha de expor o tórax. Embora não haja consenso, alguns autores afirmam que não há comprometimento cardiovascular no pectus excavatum. Isto contrasta com a melhora no desempenho nas físicas após a cirurgia. Sopro sistólico pode ser devido ao fluxo sanguíneo maior num ventrículo direito comprido, porém habitualmente é devido a prolapso mitral associado. Em praticantes de exercícios aeróbicos o pectus excavatum foi associado a reduzida capacidade de exercício devido a queda da performance cardiovascular e não à limitação da ventilação.

Alterações eletrocardiográficas eventualmente encontradas são atribuídas a configuração anômala da caixa torácica e ao deslocamento e rotação do coração dentro do hemitórax esquerdo. Podem ser encontradas arritmias como fibrilação e flutter atrial, taquicardia paroxística e extrasístoles; bloqueio do ramo direito; depressão do segmento ST; desvio do eixo cardíaco; alterações de repolarização ventricular; sinais de hipertrofia ventricular esquerda e hipertrofia atrial esquerda. Sistemas cardiovasculares na forma de palpitações e síncope por taquicardia paroxística atribuída à deformidade podem ser curados com a esternocondroplastia. A ecocardiografia pode evidenciar, nos casos severos, a compressão do coração que pode causar indentação do ventrículo direito. Pode ocorrer prolapso da válvula mitral muito embora a prevalência do prolapso da válvula mitral na população normal seja semelhante ao encontrado nos portadores de pectus excavatum. Quarenta e três por cento das crianças com pectus excavatum e prolapso da válvula mitral submetidas a

esternocondroplastia tiveram seu prolapso mitral corrigido pela cirurgia. Os dados acima não corroboram a indicação cirúrgica da deformidade baseada apenas na presença no prolapso da válvula mitral.

TRATAMENTO

Tratamento não cirúrgico

Deformidades discretas e moderadas devem ser observadas e as crianças orientadas a ter uma vida normal, sendo indicada natação como o exercício mais adequado e completo. Eventualmente, a musculação em pacientes acima dos 16 anos e, sob orientação adequada, pode atenuar pequenas deformidades. A *Reeducação Postural Global* (RPG) pode colaborar no pré e pós-operatório ou nos pacientes com defeito mínimo, que tenham indicação cirúrgica, para correção postural. Não há lugar no tratamento de *pectus excavatum* para o Compressor Dinâmico do Tórax Modificado (CDTM) em virtude dos resultados de apenas 2% excelentes, 19% bom, 41% regular e de 38% mau no *pectus excavatum* amplo e de 4% excelentes, 39% bom, 48% regular e de 9% mau no *pectus excavatum* agudo.

TRATAMENTO CIRÚRGICO

Esternocondroplastias

Ravitch reportou a técnica na qual a maioria dos cirurgiões se basearam para o desenvolvimento do tratamento cirúrgico do *pectus excavatum*. Os princípios da técnica de Ravitch são : ressecção subpericondral das cartilagens envolvidas no defeito, habitualmente da terceira a sétima; separação dos feixes musculares intercostais e pericondrais do esterno bilateralmente; osteotomia esternal transversa posterior a qual é fixada com fio inabsorvível; completa-se a estabilização do esterno com a sobreposição de condrotomias oblíquas efetuadas nas segundas cartilagens costais bilateralmente e separação do xifóide do esterno. Robiseck preconiza a condrectomia subpericondral, osteotomia anterior transversa, secção do apêndice xifóide e colocação de tela de Marlex retroesternal, fixada nas costelas bilateralmente. Esta técnica é uma das mais utilizadas na literatura cujos pontos deficientes ou limitantes são: necessidade de liberação completa dos feixes de músculos intercostais e pericôndrios do esterno não os re-inserindo o que ocasiona uma “ canaleta” para-esternal que é palpável e mesmo visível no pós operatório; a (s) osteotomia (s) não são

fixadas favorecendo a flacidez esternal; a tela de Marlex retroesternal que é suturada as bordas das costelas envolvidas no defeito não permite adequado posicionamento do esterno pois o limite de sustentação são as pontas das costelas, não permitindo o modelamento completo da parede torácica anterior e ântero-lateral do tórax; a tela de Marlex retroesternal não é absorvível e não pode ser retirada, podendo, a nosso ver, conter o crescimento das cartilagens costais e costelas, e, teoricamente, causar a *Síndrome de Jeune Adquirida* quando se opera crianças e adolescentes; como os músculos peitorais são desinseridos e os músculos abdominais não são suturados às bordas dos mesmos, permanece um espaço inferior sem preenchimento ou parcialmente preenchido pela tela de Marlex, causando uma depressão no pós operatório e mau resultado estético; a flacidez do esterno e as “canaletas” para-esternais são evidentes e contribuem para o resultado estético deficiente .

Devido à recidiva e à preocupação de se dar maior rigidez a caixa torácica, vários autores utilizam suporte retroesternal com vários materiais : tela de Marlex , placa metálica, fio de Kirchner, fio de Steimann , pericôndrio autólogo , placa com parafuso pré esternal, Dacron vascular , enxerto vascularizado de costela, prótese metálica em asa de gaiivota .

Wooler, em 1969, publicou método, divulgado no nosso meio pelo professor Jessé Teixeira, que consiste na ressecção subpericondral das cartilagens envolvidas, dissecação retroesternal, separação dos feixes musculares intercostais e do pericôndrio do esterno, osteotomia esternal posterior e pericardioplastia do pericárdio redundante , portanto o coração é “rodado” para o centro do tórax e, proporcionaria suporte para o esterno após as ressecções condrais. Pontos negativos : necessidade de liberação completa dos feixes de músculos intercostais e pericôndrios das bordas do esterno não os re-inserindo; a (s) osteotomia (s) é (são) total (is) e não é (são) fixada (s); o “suporte esternal” seria o coração; necessidade dissecação mediastinal ampla; fixação do pericárdio a borda costal direita (pericardioplastia); impossibilidade de contorno torácico no pós operatório imediato e tardio; “canaleta” para-esternal pela não fixação e não preguçamento do pericôndrio e músculos intercostais.

Wada difundiu a técnica da inversão esternal que consiste na secção bilateral das cartilagens com secção e inversão esternal, que foi idealizada, inicialmente, para cirurgia cardíaca e da aorta ascendente associadas a pectus excavatum, passou a ser utilizada para todos os tipos de pectus, tendo operado acima de 2000 pacientes. Destacam-se os seguintes pontos negativos: desvascularização completa do esterno com possibilidade de necrose e infecção esternal; impossibilidade de dar um contorno estético adequado a parede torácica anterior mesmo com osteotomias oblíquas e múltiplas; fixação precária do esterno, cartilagens e músculos às margens costais e musculares; tempo cirúrgico prolongado e resultado estético insatisfatório.

Embora Ravitch tenha lançado os princípios para a cirurgia de correção de pectus excavatum que foram seguidos por vários cirurgiões a nível mundial, não se deve denominar qualquer cirurgia com ressecção subpericontral e/ou osteotomia esternal de Técnica de Ravitch. É mais apropriado denominar as cirurgias abertas ou convencionais de correção de pectus excavatum e carinatum de ESTERNOCONDOROPLASTIAS as quais são executadas de acordo com os princípios seguidos por cada autor. Não existe técnica única ideal para a esternocondroplastia. O cirurgião que se dispuser a executar tal deve ter sempre em mente alcançar, além do questionável objetivo funcional, o melhor resultado estético. Coelho tem desenvolvido, desde 1976 técnica com preocupação estética e funcional para as várias formas de Pectus Excavatum e Carinatum que variam apenas em relação a inclinação da (s) osteotomia (s) quando necessária (s) e no suporte esternal por placa metálica no pectus excavatum.

Esternocondroplastia - Modificação de Coelho

Princípios

1-) Ressecção subpericondril das cartilagens envolvidas no defeito. Como o pericôndrio é o elemento germinativo da cartilagem, isto é, “produtor” da cartilagem, em três meses, haverá a reconstituição da cartilagem costal, em posição adequada, a partir do pericôndrio mantido.

2-) Os feixes musculares intercostais e pericondrais longitudinal dissecados bilateralmente não devem ser seccionados e/ou separados do esterno como preconizam alguns autores para a realização da (s) osteotomia (s).

3-)Pregueamento dos feixes músculo-cartilagosos resultantes da ressecção subpericondral das cartilagens para dar estabilidade a parede anterior, “tracionar” o esterno lateralmente e retificar estes feixes de modo que a “nova cartilagem” adquira a posição correta.

4-) A (s) osteotomia (s) são realizadas na face anterior do esterno após a dissecação da gordura mediastinal, pericárdio e pleuras, evitando assim grandes descolamentos retroesternais.

5-)É colocada placa metálica para suporte esternal. As placas são pré-moldadas, com depressão central na área de apoio esternal e, ligeiramente retificadas nas extremidades para apoio nas extremidades costais. Se necessário, molda-se a placa utilizando moldador de placa ortopédica. A placa será colocada atrás do esterno de modo a permitir o suporte esternal na altura adequada e o apoio nas extremidades distais das costelas que servirão de sustentação.

6-) Ter à disposição conjunto de placas metálicas (Placas Suporte Esternal MC) com um furo em cada extremidade por onde passam os fios de aço que a fixarão nas pontas das costelas de cada lado. As placas têm medidas de 10 a 25 cm., com intervalos de comprimento de 1 cm.

7-)Cuidados meticulosos na reconstituição da musculatura peitoral e abdominal e sutura intradérmica da pele. (Figura 4)

8. A placa retro-esternal permanece por dois anos sendo então retirada, sob anestesia geral, em regime de hospital-dia. Para a sua retirada faz-se radiografia do tórax com marca metálica nas extremidades da cicatriz para determinar a posição da barra em relação à cicatriz.. Uma incisão de 4 cm é feita nas extremidades da cicatriz. Localizam-se os fio de aço que prendem a placa às costelas e retira-se a placa com ajuda de extrator ortopédico. Embora alguns deixem definitivamente a placa retroesternal, isto não é recomendável porque a sua presença impede uma eventual massagem cardíaca externa⁶¹ .

Figura 4 - Pectus Excavatum Simétrico Submetido a Esternocondroplastia
Pré – Operatório Pós-operatório imediato 6 meses pós-operatório 2 anos pós operatório



B-) Implante de prótese de silicone :

Marks descreveu o implante de silicone sólido abaixo do tecido celular subcutâneo para preencher a depressão utilizando modelagem da depressão esternal com alginato odontológico no pré-operatório. Posteriormente, outros autores publicaram sua experiência com a técnica, salientando a ocorrência de extrusão do molde, recomendando que o implante seja feito no plano submuscular. Com o implante subcutâneo as margens da prótese ficam visíveis, salientes ou deprimidas e a porção inferior fica em “forma de gota” ; não é possível, ao contrário das próteses mamárias, a sua colocação ser completamente submuscular, uma vez que as inserções dos músculos peitorais, retos abdominais, oblíquos externos e internos e transversos do abdômen serem interrompidas na linha média, nas costelas e apêndice xifóide não se obtendo um bom resultado estético.

C-) Cirurgia Minimamente Invasiva

a-) Cirurgia por videotoroscopia – Técnica de Nuss Modificada :

Com o desenvolvimento de cirurgia minimamente invasiva, Nuss, baseado nas evidências de que crianças têm tórax mole e maleável, na remodelação do tórax que ocorrem em adultos que desenvolvem enfisema, no desenvolvimento de pectus carinatum nas crianças portadores de asma brônquica e no uso de órteses pelos ortopedistas e ortodontistas para correção, respectivamente de deformidades da coluna vertebral e dos dentes, desenvolveu uma técnica que utiliza uma barra arcada que é introduzida na face lateral de um hemitórax através de incisão com 5 cm e tracionada, através do mediastino anterior retroesternal, por uma pinça introduzida através de incisão no outro hemitórax com a parte côncava para cima. A placa é rodada de modo que a parte convexa da barra fique para cima e é fixada nas costelas. A placa permanece por dois anos após os quais é retirada em regime ambulatorial sob anestesia geral. Quando apenas um estabilizador está presente, a retirada é feita com incisão na cicatriz prévia apenas no lado do estabilizador. Quando existem dois estabilizadores há necessidade de incisão bilateral. A fixação da barra à costela com fios de aço no lado em que não há estabilizador, faz com que se tenha que executar duas incisões torácicas sobre as cicatrizes da cirurgia anterior por ocasião da sua retirada.

Em 1998, Nuss relatou a experiência com 10 anos de utilização da técnica, porém as complicações, especialmente as com a rotação/deslocamento da placa (9,2%), desestimularam a difusão do método. A dor torácica intensa no pós-operatório causada pela eversão esterno-condral também foi fator limitante do método. Mais recentemente, a dor sido atenuada com a utilização de analgesia peridural por 72 horas, após as quais a analgesia via oral, na maioria das vezes, é suficiente. Posteriormente, Hebra utilizou a toroscopia para visualização da passagem da placa pelo mediastino o que facilitou em muito a sua execução. Apresentava como pontos positivos : incisões pequenas, laterais, sendo portanto mais estéticas; ausência de incisão na parede torácica anterior; menor tempo cirúrgico com menor perda sanguínea e excelente resultado estético. Pontos negativos/limitantes : extremamente dolorosa; necessidade de imobilização e limitação pós-operatória; indicada para crianças e adolescentes em fase de crescimento; alto custo da barra; alto índice de complicações (25%) e alto índice de maus resultados (13,3%). Embora

o índice de complicações tenha reduzido ainda assim o nível de complicações com a placa era elevado. Com a introdução de estabilizador lateral e a fixação da placa com fios de aço o índice de complicações passou a ser aceitável. Com o aprimoramento da técnica, melhor seleção dos pacientes e cuidados com a dor pós operatória a cirurgia tem sido executada por um maior número de cirurgiões¹⁸. O alto preço da barra tem dificultado e mesmo impossibilitado a sua utilização em grande escala no Brasil.

Figura 5 - Pectus Excavatum corrigido pela Técnica de Nuss
Pré-operatório Pós-operatório imediato 1 ano pós-operatório



b-)Outras técnicas minimamente invasivas :

Kobayashi realizou a correção de pectus excavatum e carinatum assistida por videoendoscópio introduzido através de incisão de 4 cm na altura da base do processo xifóide que também é utilizada para dissecação do tecido celular subcutâneo e exposição do esterno e cartilagens envolvidas . Kamei utilizou técnica semelhante a Ravicth, porém em forma vídeo-assistida através de incisão única subxifóidea. Onishi e Maruyama usaram em 11 pacientes com idade entre 3 e 28 anos, técnica que associa elevador esternal em forma d “H”que promove tração esternal através de parafusos transternais e apoio bilateral de ramos do elevador sobre a porção anterior das costelas bilateralmente .

INDICAÇÃO CIRÚRGICA

A maioria dos pacientes e seus familiares não são informados adequadamente pelos médicos a respeito dos sintomas e respectiva base fisiológica, das implicações psicológicas com má imagem do corpo, assim como, da possibilidade de cirurgia segura e com altos índices de sucesso. O paciente e seus familiares deverão ser exaustivamente informados sobre cada tipo de deformidade e o que esperar do tratamento para que possam participar da decisão cirúrgica.

Parece óbvio que na presença de alterações cardíacas ou pulmonares atribuídas ao pectus excavatum a indicação cirúrgica é imperativa. Alguns autores recomendam a cirurgia para com finalidade puramente estética na quase totalidade dos casos. Outros afirmam que tendo a deformidade afeito deletério no equilíbrio psicológico, principalmente nos adolescentes, para a função cardio-respiratória e desempenho nas atividades físicas e, que melhoram após a cirurgia, esta deve ser sempre indicada desde que o defeito seja evidente. O diagnóstico é visual e a classificação, empírica e subjetiva como discreto, médio e severo pode ser aceito. O Índice Antropométrico carece de utilidade na indicação cirúrgica até a presente fase do seu estudo. Alguns autores tem utilizado o Índice de Haller para indicação cirúrgica. Embora este índice possa vir a ser útil para estudos comparativos da função cardíaca e pulmonar pré e pós-operatória, ele não tem utilidade específica na

indicação cirúrgica. Não há correção do Índice de Haller com presença de sintomas, alteração eletrocardiográfica, arritmia ou achados ecocardiográficos²³.

Coelho argumenta que a indicação cirúrgica é feita pela própria presença da deformidade associada ou não a alterações psicológicas, cardíacas, pulmonares ou posturais que quando presentes a corroboram.

A correção cirúrgica do pectus excavatum é possível em qualquer idade, inclusive adulta, quando se utiliza a esternocondroplastia, embora a cirurgia seja mais rápida e fácil nas crianças e adolescentes. Existe discrepância em relação a idade ideal para a cirurgia. Coelho prefere operar após os 10 anos indicando a cirurgia abaixo dos 10 anos quando a deformidade é acentuada ou grotesca e quando há alteração pulmonar e/ou cardíaca atribuídas à deformidade.

A Cirurgia de Nuss, devido à elasticidade condro-esternal, deve ser efetuada na criança ou no adolescente, embora tenha surgido relatos em adultos. A série inicial de 42 pacientes era predominantemente de crianças abaixo dos sete anos (77%). Nuss posteriormente, passou a utilizar a técnica em crianças e adolescentes entre 7 e 15 anos.

Supõe-se que a utilização da Cirurgia de Nuss abaixo dos 10 anos possa vir a resultar em maior índice de recidiva após a retirada da barra que ocorrerá numa fase ainda de crescimento da parede torácica. Coelho indica a técnica para pacientes acima de 10 anos e a utilizou em dois pacientes acima de 25 anos com excelente resultado. A idade ideal seria, segundo Nuss e Hebra, entre 8 e 12 anos, época em que a parede torácica é mais flexível, a barra pode ser estabilizada, o cateter peridural possa ser colocado com tranqüilidade e o paciente possa entender e colaborar com as instruções para o pós operatório. As crianças até 12 anos, desde que não possuam alterações cardíopulmonares atribuíveis ao pectus excavatum, devem ser estimuladas para a prática de esportes, especialmente a natação. Exercícios posturais orientados podem ser prescritos no sentido de correção postural e profilaxia da cifose. Os pais são orientados a não demonstrar excesso de preocupação com a deformidade para que as crianças não dêem valor demasiado a sua presença. Quando as crianças manifestam retração social, timidez excessiva, se afastam de frequentar praia e piscina e se recusam a prática de esportes coletivos pela possibilidade de expor o tórax, a cirurgia deve ser indicada.

Ao contrário do que possa parecer, a esternocondroplastia e a Cirurgia de Nuss não são antagônicas. Elas tem indicação específica em relação a idade e ao tipo e grau da deformidade. Embora Nuss e os adeptos da sua técnica utilizem cirurgia de Nuss modificada para todas as formas de pectus excavatum, mesmo os assimétricos e os com protusão costal inferior, a sua melhor indicação é para pectus excavatum leve que não tinham anteriormente indicação para esternocondroplastia, passaram a tê-la, por motivo estético, devido aos resultados excelentes com a Cirurgia de Nuss neste tipo de deformidade. Portadores de pectus excavatum severo podem sofrer uma hiper-correção com a cirurgia de Nuss, transformando-se num pectus carinatum. No pectus excavatum assimétrico, a correção com a cirurgia de Nuss não será esteticamente perfeita, embora funcionalmente aceitável. Quando há protusão condrocostal uni ou bilateral associada ao pectus excavatum, ao se elevar o esterno na Técnica de Nuss, elevar-se-á também a protusão condrocostal, acentuando-a, tornando o resultado deficiente do ponto de vista estético. No pectus excavatum assimétrico é indicado a esternocondroplastia, por permitir uma modelagem homogênea da parede torácica anterior, em virtude do resultado estético deficiente com a cirurgia de Nuss, porém esta pode ser colocada como opcional para o paciente e familiares que deverão ser informados a respeito do resultado estético limitado. O mesmo pode ocorrer em relação a presença de protusão costal inferior, pois somente a esternocondroplastia permite a modelagem perfeita do rebordo costal inferior, no entanto a Cirurgia de Nuss pode ser colocada como opcional. A falha ou recidiva do Pectus Excavatum após Cirurgia de Nuss e Cirurgia de Ravitch foi tratada com Cirurgia de Nuss em 50 pacientes. O índice de complicações foi extremamente alto (58%), incluindo pericardite (4,0%), derrame pleural (8,0%), deslocamento da barra (14,0%), pneumotórax (14%), hemotórax (8,0%). Melhor avaliação deve ser feita antes de se indicar a cirurgia de Nuss nas recidivas ou falência da cirurgia.

Portanto a melhor indicação para a cirurgia de Nuss é para pectus excavatum simétrico leve e moderado, sem protusão costal inferior, no adolescente e no adulto jovem. O Organograma resume o exposto acima (FIGURAS 5 e 6).

Figura 5. Organograma para indicação cirúrgica no pectus excavatum simétrico.

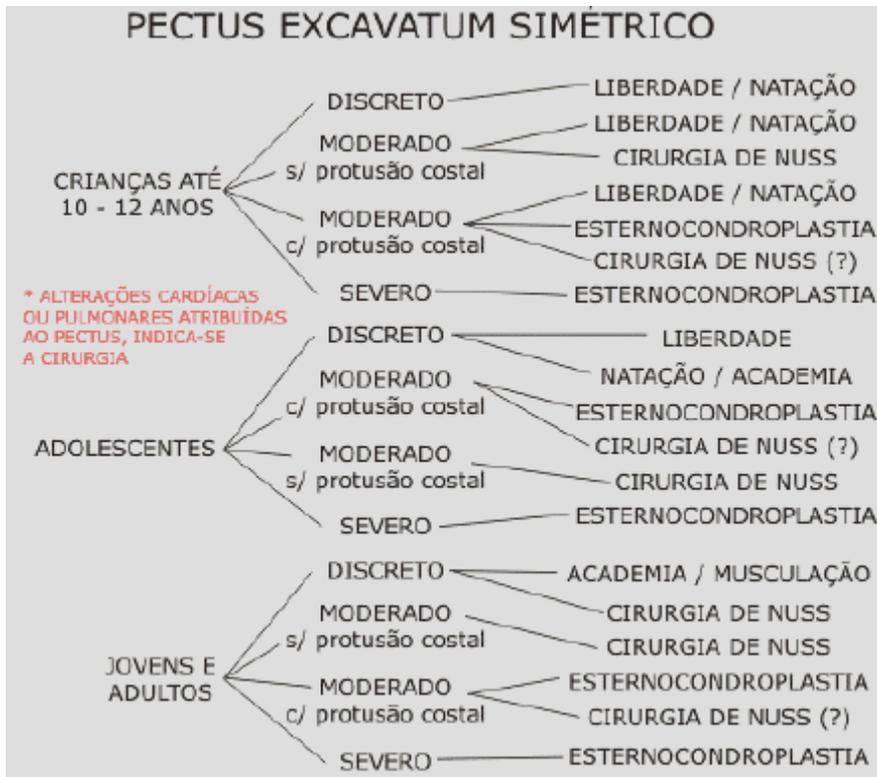
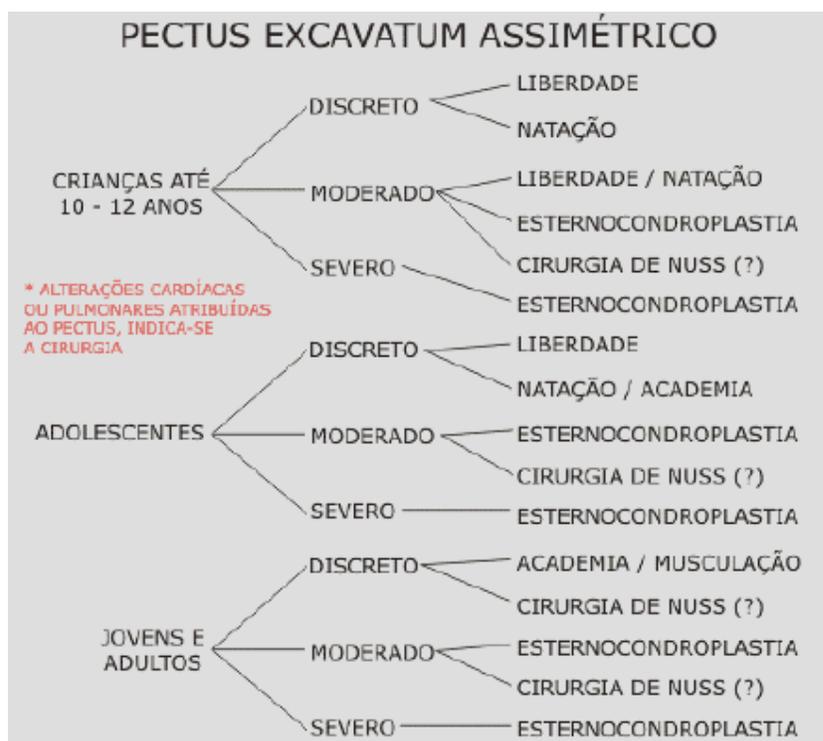


Figura 6. Organograma para indicação cirúrgica no pectus excavatum assimétrico.



RESULTADOS

Há dificuldade em se analisar e comparar os resultados na literatura no tratamento do pectus excavatum, principalmente em relação ao aspecto estético já que o resultado funcional pode ser facilmente demonstrado. Os adeptos de uma indicação mais liberal da cirurgia de Nuss utilizam o “alívio da compressão cardíaca” como excelente ou bom resultado. A diferença entre as várias técnicas de esternocondroplastias aumenta estas dificuldades. A classificação a seguir leva em consideração os resultados funcional e estético. Bom : resultado funcional obtido e contorno torácico perfeito, sendo o resultado cirúrgico considerado como atingido pela equipe cirúrgica e pelos pacientes e/ou familiares; Regular : quando a equipe cirúrgica e os pacientes e/ou familiares não gostaram completamente do resultado alcançado pela presença de cicatriz hipertrófica, contorno torácico não satisfatório, presença de saliências esternais, ósseas ou condrais e protusão costal inferior saliente, embora o resultado funcional tenha sido alcançado e mau : quando a correção foi parcial ou quando houve recidiva da deformidade. Considera-se como resultado funcional o alívio da compressão cardíaca pelo esterno, a melhora dos parâmetros espirométricos e a eliminação de arritmias, bloqueio e do prolapso da válvula mitral.

Resultados com a Cirurgia de Nuss

Têm-se demonstrado índices de excelentes e bons resultados tardios de 86,6% a 92,2% . A melhora nos resultados parece refletir uma melhor seleção dos pacientes no que diz respeito a média de idade e ao tipo de pectus excavatum. Um estudo multicêntrico europeu com Cirurgia de Nuss avaliou 172 pacientes com média de idade 15,1 anos e obteve 81,5% de resultados excelentes e bons e 18,5% de maus resultados, o que pode ser explicado pelo elevado número de portadores de deformidades assimétricas e maior média de idade.

Complicações da Cirurgia de Nuss modificada

O índice de complicações, apesar da tendência de declínio, tem sido elevado, mesmo no grupo pioneiro e com a maior experiência, situando-se entre 20 e 30% o que para alguns é inaceitável para uma cirurgia de correção de contorno torácico que em suma é estética. Complicações principais : lesão cardíaca (2casos relatados), lesão aórtica, pericardite (2,5%), infecção da barra (1,1%), deslocamento da barra (3,4-9,2%), pneumotórax (2,6-4,0%), seroma, cicatriz hipertrófica, complicações do cateter peridural, alergia à barra, hipercorreção do pectus, erosão esternal, atelectasia, hemorragia etc. A dor pós operatória intensa e de difícil tratamento que a nosso ver tem sido sub-reportada e não relatada como complicação. Com a presença do estabilizador lateral o índice de deslocamento caiu de 15,7% para 5,4% nas séries de Nuss, O acréscimo de estabilizador (es) lateral (ais) tem reduzido o número de deslocamento da barra, embora algumas séries relatam 5% a 8,8% de deslocamento, sendo que em 67% de 293 cirurgias foi adicionada a fixação da barra com fio de aço. Mais recentemente foram relatadas complicações graves : óbito por impossibilidade de massagem cardíaca externa , lesão da aorta ascendente pela presença da barra e hemorragia por lesão de artéria do lobo inferior na retirada da barra,

Resultados das Esternocondroplastias

Falkesnrud relatou que 90% das crianças com sintomas respiratórios no pré operatório melhoraram . É conhecido a melhora na atividade física e no comportamento das crianças e adolescentes após a cirurgia o que pode ser atribuído também a desinibição provocada pela sensação de ter o tórax normal após a cirurgia .

Willekes utilizando em 120 pacientes uma técnica que difere da de Coelho apenas na secção longitudinal das bandas pericôndrio-musculares, separando-as do esterno, obteve 89% de bons e 11% de maus resultados. A colocação da barra retroesternal foi fator determinante de resultados excelentes (86%) contra 52% sem barra retroesternal ($p=0,004$). Índices de bons resultados de 54 a 98% tem sido relatados.

São fatores preditivos de maus resultados : peso elevado por ocasião da cirurgia, defeito severo e associação com Síndrome de Marfan. Os índices de recidiva após esternocondroplastia variam de 1,3 a 6,8% e são devidos, principalmente, a não utilização de suporte metálico retroesternal; secção das barras pericondrais e de músculos intercostais da borda esternal sem ressutura das mesmas; ressecção demasiada de cartilagens nas crianças, na quais as placas de crescimento são ativas; excisão do xifóide e falha em aproximar os músculos peitorais e abdominais sobre o reparo ósseo e cartilaginoso .

Complicações da esternocondroplastia :

As complicações são em menor número e gravidade que com a cirurgia de Nuss e têm sido relatadas : seroma , hematoma , infecção da ferida , pneumotórax , hemoptise , hemopericárdio, tamponamento cardíaco , necrose de pele, queiloíde , necrose esternal, atelectasia, migração e fratura da placa e recidiva. O índice de mortalidade está entre 0 e 0,5% . o índice global de complicações fica entre 7,6 a 22,9%.

Haller descreveu a constrição da parede torácica após esternocondroplastia externa e precoce a qual denominou de Síndrome de Jeune Adquirida. Tratava-se de 12 pacientes que foram operados abaixo de 4 anos. Estes pacientes apresentavam dispnéia aos esforços, impossibilidade de praticar esportes com grande, complexa e grotesca deformidade torácica. O crescimento do tórax não era compatível com o crescimento de todo o corpo. Esta síndrome pode ser atribuída à precocidade da cirurgia e possibilidade de lesão dos núcleos de crescimento esternal, à externa ressecção condral, placa retroesternal não retirada dentro de dois anos, suporte retroesternal pelas bandas de músculos intercostais e pericôndrios, colocação de exertos ósseos retroesternais e telas de Marlex ou Polipropileno. Haller propôs cirurgia de reparo desta síndrome que consiste na ressecção das cartilagens,

liberação do esterno e elevação do mesmo por pinos de Rebhein com resultados satisfatórios.

Prabhakaran relatou sete casos da entidade que denominou Floating Sternum caracterizada por dor esternal, instabilidade da parede torácica, dificuldade de dormir de bruços, dispnéia e intolerância aos exercícios causada por ressecção condral excessiva, ausência de fixação esternal lateral, esterno fixo somente pelo ponto (s) da (s) osteotomia. O tratamento é cirúrgico com colocação de barra retroesternal e, eventualmente exerto ósseo e/ou cartilaginoso.

Correção de pectus associado a cirurgia cardíaca aberta :

Deformidades de tórax associadas a doenças cardíacas ou aórticas congênicas ou adquiridas podem exigir cirurgia simultâneas, em especial, quando associados a Síndrome de Marfan . Como a maioria são de pectus excavatum associados à doença cardíaca Tschirkov recomenda a cirurgia simultânea em virtude de: a deformidade torna a exposição cardíaca difícil e mesmo impossível; a compressão e desvio do coração podem piorar a função cardíaca no pós operatório; a correção num segundo é prejudicada pela cicatriz e adesão da pleura e pericárdio ao esterno, cartilagens e costelas.

CONCLUSÃO

A cirurgia de Nuss tem sido associada com tempo operatório curto, pequena perda sanguínea e bons resultados estético . Porém, estes não são, isoladamente, os fatores que levam à escolha entre Cirurgia de Nuss e Esternocondroplastia. A cirurgia de Nuss tem menor incisão, menor tempo operatório, maior índice de re-operações, maior índice de complicações especialmente o deslocamento da barra, maior necessidade de analgésico após a alta hospitalar, maior tempo de analgesia epidural menor incisão, maior índice de reinternamento por dor, maior tempo de internamento. Levando em consideração a continuidade da dor pós-operatória, seu mecanismo deve ser elucidado esclarecendo o pacientes e familiares sobre a cirurgia e seus efeitos de forma exaustiva, inclusive com suporte psicológico. Tem sido obtidos excelentes resultados estéticos com a Esternocondroplastia, porém há que se ressaltar a presença da cicatriz. A utilização criteriosa da esternocondroplastia ou cirurgia de Nuss deve ser baseada no organograma para se obter o melhor resultado estético.

Referências Bibliográficas:

1. Ravitch MM. Congenital deformities of the chest wall and their operative correction. In: Saunders WB. Philadelphia; 1977. p. 206-232.
- 2 Coelho MS, Guilherme EV, Kume MK. Incidência de deformidades torácicas entre escolares de Curitiba. J Bras Pneumol (Supl) 1982; 175.
3. NussD, Kellu RE, Croitoru DP et al. A 10-year review of a minimally invasive technique for the correction of pectus excavatum. J Ped Surg. 1998; 33: 545-52.
4. Shamberger RC, Welch KJ. Surgical repair of pectus excavatum. J Ped Surg. 1988; 23: 615-22.
5. Robiseck F. Surgical treatment of pectus excavatum. Chest Surg Clin North Amer. 2000; 10: 277-96.
6. Fonkalsrud EW, Dunn JCY, Atkinson JA. Repair of Pectus Excavatum Deformities: 30 year of experience with 375 patients. Ann of surg. 2000; 231: 443-48.
7. Lane-Smith DM, Gillis DA. Repair of pectus excavatum using a dacron vascular graft strut. J Ped Surg. 1994; 29:1179-82..
8. Hayashi A, Maruyama Y. Vascularized rib strut technique for repair of pectus excavatum. Ann Thorac Surg. 1992; 53:346-8.
9. Guglielmo M, Dato A, De Paulis R. Correction of Pectus Excavatum with a self-retaining seagull wing prosthesis: long-term follow-up. Chest. 1995; 107:303-06.
10. Wooler GH, Mashour YAS. Pectus excavatum. Thorax. 1969; 24: 557-62.

11. Teixeira JP, Teixeira Filho PJ. Operative correction of pectus excavatum using the right ventricle as a sternal support. *J Am Col Surg.* 1995; 180: 346-49.
12. Wada J, Ade WR. Turnover procedure chest surg. *Clin N Amer.* 2000; 10: 317-28.
13. Coelho MS, Pizarro LV, Santos AG. Pectus carinatum: tratamento cirúrgico. *Rev Med Pr.* 1981; 9-13.
14. Coelho MS, Guzzi A, Tozo A. Pectus Excavatum / Pectus Carinatum. *Rev Bras Ort.* 1988; 23:120-124.
15. Coelho MS, Stori WS. Deformidades Congênitas da Parede Torácica Anterior. In: Saad JR, Carvalho WR, Ximenes M, editores. *Cirurgia Torácica Geral.* 1ª. ed. São Paulo: Editora Atheneu; 2005. p. 765-791.
16. Marks MW, Jacobucci J. Reconstruction of congenital chest wall deformities using solid silicone onlay prostheses. *Chest Surg Clin North Amer.* 2000; 10:341-55.
17. Hebra A, Swoveland EM, Tagge EP et al. Outcome analysis of minimally invasive repair of pectus excavatum: Review of 251 cases. *J Pediat Surg.* 2000; 35(2): 252-58.
18. Nuss D, Croitoru, Keely RE et al. Review and discussion of the complications of minimally invasive pectus excavatum repair. *Eur J Ped Surg.* 2002; 12: 230-34.
19. Kobayashi S, Yoza S, Komuro Y et al. Correction of pectus excavatum and pectus carinatum assisted by the endoscope. *Plast Reconstr Surg.* 1995; 99:1037-45.
20. Kamei Y, Torii S, Hasegawa T et al. Endoscopic correction of pectus excavatum. *Plast Reconst Surg.* 2001; 107(2):333-037.
21. Onishi K, Maruyama Y. Correction of pectus excavatum using a sternal elevator: preliminary report. *Br J Plast Surg.* 2001; 54:117-24.
22. Rebeiss EB, Samano MN, Dias CTS et al. Índice antropométrico para classificação quantitativa do pectus excavatum. *J Bras Pneumol.* 2004; 30(6): 501-7.

23. Haller JA, Kramer SS, Lietman A. Use of CT scans in selection of patients for pectus excavatum surgery: preliminary report. *J Pediatr Surg.* 1987; 22:904-6.
24. Hosie S, Sitkiwicz T, Petersen C et al. Minimally invasive repair of pectus excavatum – The Nuss Procedure. A European multicentre experience. *Eur J Pediatr Surg.* 2002; 12: 235-38.
25. Picton P, Walker D, White N et al. Cardiopulmonary resuscitation following minimally invasive repair of pectus excavatum (Nuss Technique). *R Resusc.* 2003; 57: 309-10.
26. Hoel TN, Rein HA, Svennevig JL A Life-Threatening Complication of the Nuss-Procedure for Pectus Excavatum *Ann Thorac Surg* 2006;81:370-2
27. Croitoru, DP, Kelly RE, Goretsky MJ, Lawson ML, Swoveland B, Gustin T, Keever R, Nuss D. The minimally invasive Nuss technique for recurrent or failed pectus excavatum repair in 50 patients. *J. Pediatr Surg* 2005 :40, 181-87.
28. Fonkalsrud EW. Current Management of Pectus Excavatum. *World J Surg.* 2003; 27: 502-508.
29. Wesselhoeft CW, Luca FG. A simplified approach to the repair of pediatric pectus deformities. *Ann Thorac Surg.* 1982; 6: 640-646.
30. Haller JA, Colombani PM, Humpries TC, Azizkhan RG. Chest wall constriction after too extensive and too early operations for pectus excavatum. *Ann Thorac Surg.* 1996; 61:1618-25.
31. Prabhakaran CN, Paidas CN, Haller JA et al. Management of a floating sternum after repair of pectus excavatum. *J Ped Surg.* 2001; 36:159-164.
32. Willekes, D. C., Backer, C.L., Mavroudis, C.: A 26-year Review of Pectus Deformity Repairs, Including Simultaneous Intracardiac Repair. *Ann Thorac Surg.* 67:511-8, 1999.
33. Coelho MS, Stori WS, Pizarro LDV. Pectus Excavatum / Pectus Carinatum: Tratamento Cirúrgico. *Rev Col Bras Cir.* 2003; 30(4):249-261.
34. Tschirkov A, Baev B, Iliev R. Simultaneous pectus and open heart surgery chest. *Surg Clin N Amer.* 2000; 10: 405-13.

51. Hebra A. Minimally invasive pectus surgery. *Chest Surg Clin North Amer.* 2000; 10: 329-39.
36. Croitoru DP, Kelly RE, Goretsky MJ. Experience and Modification Update for the Minimally Invasive Nuss Technique for Pectus Excavatum Repair in 303 patients. *J Pediatr Surg* 2002; 37(3): 437-45.
37. Fonkalsrud EW, Beanes S, Hebra A. Comparison of Minimally Invasive and Modified Ravitch Pectus Excavatum Repair. *J Pediatr Surg.* 2002; 37(3): 413-417.
38. Nathan AT, Thornington RE, McArthur E. Postoperative analgesia for repair of pectus excavatum: a comparison of minimally invasive Nuss procedure and the open surgical procedure. *Paed Anaesthesia.* 2001; 11: 763-64.
39. Fonkalsrud EW, Reemtsen B. Force Required to Elevate the Sternum of Pectus Excavatum Patients. *J Am Coll Surg.* 2002;195(4): 575-77.
40. Park HJ, Lee SY, Lee CH, Youm W, Lee KR. The Nuss Procedure for Pectus Excavatum: Evolution of Techniques and Early Results on 322 Patients. *Ann Thorac Surg* 2004;77:289-95