

2020年4月7日放送

小児外科疾患の治療方針の変遷～漏斗胸～

西宮渡辺心臓脳・血管センター
 漏斗胸センター長 植村 貞繁
 (前・川崎医科大学 小児外科 教授)

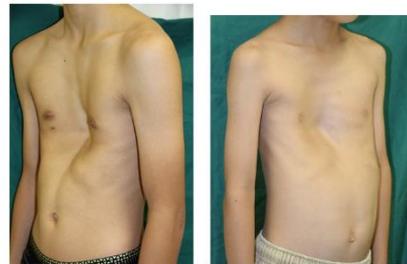
【漏斗胸】

漏斗胸とは前胸部が凹んでいる胸郭変形疾患で、その発生頻度は800人に1人といわれています。男性のほうが女性の約3倍多いです。発生原因は未だに不明ですが、肋軟骨の支持力が弱いためと考えられています。以前は肋軟骨の過成長が発症の原因と言われていましたが、最近の研究で、肋軟骨の長さは問題ないようです。親子、兄弟で漏斗胸になることがあり、マルファン症候群の患者に高頻度で合併することからも、遺伝的素因の可能性もあります。漏斗胸の発症時期は、乳幼児期からみられる場合と、小学校高学年から中学校の成長期に胸の変形が進行する場合があります。逆に、漏斗胸が成長とともに改善することは稀です。

幼児期の漏斗胸患者では、風邪をひいた際に咳が長引き、喘息様の症状がしやすいのが特徴です。他の子どもより疲れやすい、運動がきらい、食が細いとか、体重が増えないという親もいます。

鼻閉や扁桃、アデノイド肥大など上気道の閉塞により吸気時の胸腔陰圧が高くなると、胸の陥凹が進行することもあります。そのような場合は耳鼻科に紹介し適切な治療を受けることが必要です。基本的に幼児期には治療の適応はなく、成長を見守るようにします。

漏斗胸とは前胸部の陥凹を示す疾患
 陥凹による外見の異常と心臓・肺の圧迫を生じる



発症頻度は800人に1人
 男女比は3:1

小学校や中学校の学校検診に「胸郭異常の有無、形態及び発育について検査する」という項目があります。学校検診で漏斗胸を指摘され受診してくる患者さんも増えてきました。学校検診で異常が見つかった際は小児外科の専門医を受診するように指導しましょう。

小学生から中学生の漏斗胸では、胸の変形によるコンプレックスで、人格形成や自尊心の確立などの問題が発生しやすい時期です。一方、手術が怖いとあって、なかなか手術に踏み切れない時期でもあります。このような場合、両親とよく相談しながら手術の時期を探るようにします。しかし、10歳～15歳くらいの年齢で、手術を待機している間に胸郭の変形が進行する場合があります。そのため外来受診は定期的に行います。変形が進行する場合は成長期が終わる前までに治療する方が良い結果がえられます。

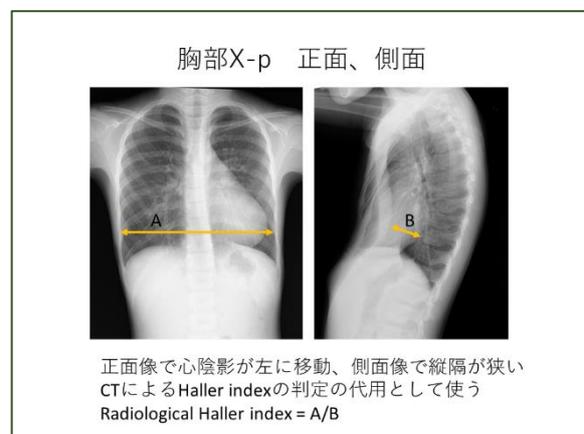
最近、成人の漏斗胸患者を診察する機会が増えてきました。コンプレックスのため温泉やプールに行けないという人もいます。また、胸が痛い、息苦しい、疲れやすいという訴えも特徴的です。漏斗胸の患者では、運動負荷時の心臓拍出量が、正常の人に比べ少ないことが最近の研究で明らかになっています。肺も同様に圧迫されており、呼吸機能検査を行うと肺活量の低下、1秒率の低下が特徴です。漏斗胸患者では単に外見的異常というだけではなく、機能的異常があることも手術適応を考える上で重要です。

【診察のポイント】

典型的な漏斗胸は胸の中央、胸骨下端から剣状突起部に最陥凹部がありますが、胸骨全体が浅く広く陥凹する例もあります。最陥凹部が中央から右あるいは左にずれている、いわゆる非対称性変形もあり、一人一人の胸郭変形は様々です。脊椎側弯を合併することもあるため、椎体の変形にも注意が必要です。

痩せて背が高い、あるいは関節が柔らかい患者ではマルファン症候群の可能性を疑います。マルファン症候群の漏斗胸は非常に深い胸の陥凹が特徴ですが、手術適応は骨格の成長が完成するまで待機します。

漏斗胸に必要な検査ですが、まず、胸部正面と側面のレントゲン撮影を行います。胸部正面で心陰影の拡大、あるいは左への移動がみられます。胸部側面では胸骨陥凹を評価すると同時に、縦隔のスペースが狭いかどうかを判定します。陥凹は軽度でも胸郭全体が前後に扁平で、縦隔のスペースが狭く、心臓が圧迫されている場合も治療適応となります。



胸部 CT 検査は胸郭全体を見ることに適しています。CT はレントゲン被曝量が多いため、小児

の撮影はできるだけ少なくします。術前の CT 撮影では、手術計画に必要な 3D 再構築画像で肋骨と肋軟骨を描出します。漏斗胸の重症度を判定するのに最も多く用いられるのは **Haller index** です。**Haller index** は CT 画像で胸部の最も陥凹している部位において、胸郭最大径 (A) と胸骨—椎体の距離 (B) を計測し、 A/B の値で示します。正常の **Haller index** は 3.2 以下です。これが 5 以上であれば高度、5~4 で中等度、4~3.2 で軽度とされています。

心電図異常として不完全右脚ブロック、右軸偏位などがあります。心エコーで心臓の器質的異常が指摘されることは稀です。漏斗胸の心肺機能を評価するには、運動負荷した心肺機能検査が必要です。

胸部CT画像によるHaller indexの計測法



Haller index = A/B
 3.2~4.0: 軽度
 4.0~5.0: 中等度
 5.0以上: 高度
 正常は3.2以下

川崎医科大学 小児外科

【手術適応と手術時年齢について】

小児は胸郭が柔らかく、柔軟性に富んでいるため、胸郭形成も行いやすいのですが、低年齢で胸郭形成を行うと、術後再発や、予期せぬ術後胸郭変形が発生することもあります。そのため、手術を行う年齢は 10 歳以上が適当と考えています。10 歳以下の小児で漏斗胸による症状が強い場合は **Nuss 法** 以外の治療法を選択します。

一方、年齢が高い症例の問題もあります。胸郭の非対称性変形は思春期に進行しやすいのですが、左右の形が異なる漏斗胸では手術が難しく、手術による改善も不十分となることもあります。また、成人に対する漏斗胸手術は近年増加していますが、成人は胸郭が硬く、手術には特別な配慮が必要です。このことから、手術年齢は一般的に 12 歳~15 歳に行うのが望ましいと考えます。私は成人例や非対称例の手術を数多く行っていますが、手術の工夫として、変形肋軟骨や肋骨に切開を追加する手技を行います。これにより、術後の改善は十分期待できます。

思春期を過ぎると、非対称性変形（左図）が進行することがある
 また、陥凹が浅く広い胸郭（右図）であっても、心臓への影響がある場合は手術適応となる



Vacuum bell療法



陰圧の力で陥凹部を持ち上げる

川崎医科大学 小児外科

漏斗胸の非侵襲治療として、胸部の陰圧吸引療法、いわゆる **vacuum bell 療法** があります。**Vacuum bell** とは、大きな吸盤状の装具で、これを胸部の陥凹したところに装着し、陰圧をかけ

て陥凹の改善を目指すものです。1日に1～2時間の装着を朝、夕毎日繰り返し、数年間継続することで、漏斗胸の改善が期待できます。年齢が小学校高学年くらいで、胸の凹みが軽度の症例がもっとも良い適応と言われています。低侵襲の治療ですが、患者自身が毎日これを使用し続ける必要があります、短期間で使用を中止すると効果はありません。

治療で改善が期待できること

- 胸の形が良くなる
自己肯定感、自信がつく
- 心臓と肺の圧迫がとれると
呼吸や心臓の動きが楽になる
疲れにくくなる、運動が楽にできる
胸痛や息苦しさが改善する

【手術法の変遷】

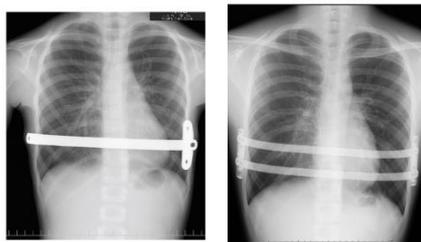
1998年、今から約20年前にNuss法が発表され、それ以来漏斗胸の治療は大きく進歩してきました。現在ではNuss法は世界中で広く行われており、漏斗胸の標準的治療になっております。手術に際しては胸腔鏡を用い、側胸部の小さい傷から金属の細長いバーを胸骨の下に入れ、このバーを支えにして胸部の陥凹を修復するという方法です。Nuss法は低侵襲手術といわれており、以前行われてきたRavitch法と比べ、手術時間が短い、出血量が少ない、手術の傷が小さい、術後の胸郭形態改善が良好といった利点があります。しかし、胸骨と心臓の間に金属バーを通すため、手術操作に細心の注意が必要であり、適切な部位に適切な方法で金属バーを留置固定しなければ上手くいきません。ある意味、難しい手術でもあります。手術中の重大な合併症として、心臓損傷の報告があり、このような重大な合併症を起こさないように注意します。その他に、術後に発生する合併症として、気胸、血胸、創感染、バーのズレなどが報告されています。私自身はこれまでに1200例以上の手術を経験しておりますが、最近の取り組みとして、金属バーを安定して固定する装具を開発し臨床応用しています。このような新しい取り組みにより、Nuss法が安全でより良い術式として広まっていくことが期待されます。

Nuss法術前（左図）と術直後（右図）



肋軟骨切開を付加した手術により高度の胸部陥凹は改善している

Nuss法術後 胸部に入るチタンバー



左は10歳の症例 1本のバーを入れた
右は18歳の症例 2本のバーを使用し、側胸部に連結型の新しいスタビライザーを使用した
術後3年でこれは抜去する

【術後の経過】

手術後1週間前後で退院することができます。退院後は定期的な外来診療を行います。術後に

発熱、創の腫脹、発赤、痛みがあればすぐに受診してもらいます。

術後 1 ヶ月までは体の安静を図り、運動は控えてもらいますが、術後 1 ヶ月過ぎますと軽いジョギングができるようになり、その後術後 3 ヶ月までの間に、徐々に運動の強度を増していくように指導します。この間、学校の体育はできる範囲で参加し、術後 3 ヶ月を過ぎると、胸に強い衝撃がくるスポーツ以外は特に制限はしていません。術後に適切な上半身のストレッチを行い、筋緊張性の背部痛などを予防します。

バーの留置期間は 3 年を基本としています。バーを抜く手術の際は手術翌日に退院となります。

「小児科診療 UP-to-DATE」

<http://medical.radionikkei.jp/uptodate/>