

## **Die Korrektur der Kiel- und Trichterbrust durch herkömmliche und minimalinvasive Operationstechniken**

*Seit der Einführung und zügigen Ausbreitung neuer minimalinvasiver Operationstechniken hat sich unsere Einstellung gegenüber Brustwandverformungen verändert.*

*Vordergründig spielt der Wunsch nach körperlicher Perfektion in unserer modernen Gesellschaft natürlich eine immer größere Rolle. Bisher war nur die Behandlung des seelischen Leidensdruckes bzw. die Verbesserung des Selbstwertgefühls durch die operative Korrektur der Brustwandverformung als belastbare Operationsindikation angesehen worden. Dazu kommt nun, dass in den letzten Jahren in wissenschaftlichen Veröffentlichungen auch statistisch signifikante Verbesserungen der Vitalkapazität der Lunge und des Herzminutenvolumens nach minimalinvasiver Trichterbrustkorrektur belegt werden konnten.*

*In der modernen Informationsgesellschaft ergibt sich nach Peterson (Hannover) ein weiterer Faktor, der mittlerweile – zumindest für elektive Eingriffe - fast zu einem Paradigmenwechsel in der Arzt-Patienten-Beziehung geführt hat: Viele Patienten haben sich im Internet mit umfangreichen Informationen (unterschiedlicher Güte) versorgt und oft bereits für ein bestimmtes operatives Vorgehen entschieden, sodaß der Chirurg – überspitzt formuliert - nur noch als Ausführungsgehilfe aufgesucht wird.*

Die Trichterbrust tritt bei Jungen dreimal häufiger als bei Mädchen auf. Die Inzidenz der Trichterbrust wird mit etwa 1:300 angegeben.

Aussagen über die Entstehung dieser Brustwandveränderungen (z.B. Störung des Mucopolysaccharidstoffwechsels der Rippenansätze) gelten immer noch als spekulativ. Die (schon im 16. Jahrhundert vertretene) Retraktionstheorie nahm einen nach hinten gerichteten Zug des Zwerchfells als Ursache der Trichterbrust an. Nicht selten wird die Brustwandverformung bei asthenischen, muskelschwachen Kindern mit langem, flachem Brustkorb gefunden. Zudem besteht eine Assoziation mit Wirbelsäulenveränderungen und Bindegeweserkrankungen (Skoliose, Marfansyndrom). Offensichtlich besteht eine gewisse erbliche Disposition.

Manche Patienten fielen auch im Kleinkindesalter durch eine ausgesprochene Infektanfälligkeit mit Neigung zu vergrößerten Adenoiden und Tonsillen, Sinusitiden und Pneumonien auf.

Der Zeitpunkt des Auftretens einer Trichterbrust ist völlig variabel. Oft fällt den Eltern ein leichtes Einsinken der Brustwand schon in den ersten Lebensmonaten auf. Es kann aber auch sein, dass die Deformation erst während der Pubertät wirklich augenfällig wird. Da die Zunahme der Verformung keinem bestimmten Muster folgt, kann keine sichere Aussage über die weitere Entwicklung der Trichterbrust getroffen werden. Eine spontane Rückbildung oder eine Verringerung der Einsenkung durch sportliche oder physiotherapeutische Beübung ist allerdings nicht möglich.

Für viele Patienten steht gerade im Adoleszentenalter die seelische Belastung durch die Brustwandfehlbildung im Vordergrund. Hier sind individuell sehr unterschiedliche Beeinträchtigungen des Selbstwertgefühls, unter Umständen bis zur psychopathologischen Fehlentwicklung möglich: Die Patienten kommen mit dem Beginn der Pubertät in eine Altersphase, in der er sie seelisch besonders empfindsam sind. In dieser Entwicklungsphase werden grundlegende Weichenstellungen für das ganze Leben getroffen. Hier werden wichtige Grundlagen für die Sozialisierung eines Heranwachsenden, den Bezug zum anderen Geschlecht bis hin zum Sexualleben geprägt. Wenn Patienten sich manchmal jahrelang nicht mehr in das Freibad trauen oder das Umziehen im Sportunterricht zur Qual wird, wenn sie in ihrem Selbstwertgefühl erheblich beeinträchtigt sind, wenn sie deswegen in der Klasse – teilweise massiv - gehänselt werden, sollte eine chirurgische Brustwandkorrektur in Betracht gezogen werden. Nicht selten versuchen Jugendliche durch eine krumme Haltung der Brustwirbelsäule und der Schultern bzw. durch häufiges Verschränken der Arme den empfundenen Makel zu kaschieren. Für die Heranbildung eines aufrechten jungen Menschen ist die konsekutive Fehlstellung der Wirbelsäule jedenfalls als bedenklich anzusehen. Spätere Wirbelsäulenbeschwerden können durchaus befürchtet werden.

Für die OP-Indikation kann aber auch die pulmonale Problematik mit einer restriktiven Beeinträchtigung der Lungenfunktion herangezogen werden. Wir wissen inzwischen durch wissenschaftliche Studien, daß die minimalinvasive Trichterbrust-OP nicht nur Selbstwertgefühl und Sportfähigkeit erhöht (Kelly et al., Pediatrics 2008(122), S. 1218-1222), sondern auch die Lungenfunktion (Lawson et al., JPedSurg 2005(40), S. 174-80) und das Herzzeitvolumen (Malek et al., Chest 2006 (130), S. 506-516) signifikant verbessert.

Wir ermöglichen in unserer Trichterbrustsprechstunde eine individuelle und umfassende Untersuchung bzw. Vermessung und Beratung für betroffene Patienten aller Altersgruppen. Neben einer standardisierten fotografischen Dokumentation steht uns

die Lungenfunktionsprüfung unserer Pulmonologischen Abteilung und die Diagnostik unserer Kinderkardiologie (Herzstrombild und Ultraschall) zur Verfügung. Ferner besteht eine Beratungsmöglichkeit durch unsere Physiotherapie und durch eine Kooperation mit Kinderorthopäden. Mit der aus strahlenhygienischen Gründen wünschenswerten Schichtbildgebung durch die Magnetresonanztomographie kann der Haller-Index (Verhältnis der Brustkorbbreite zur Brustkorbtiefe an der Stelle der tiefsten Einsenkung) berechnet werden. Werte über 3,2 gelten als pathologisch und können als meßtechnisches Kriterium für eine operative Korrektur herangezogen werden. Die Schichtbildgebung liefert zudem Aussagen über die Situation der Brustorgane und die großen Blutgefäße sowie über die mögliche Verkipfung des Brustbeins bei der asymmetrischen Trichterbrust.

Wir können zunächst verschiedene konservative und operative Maßnahmen anbieten: Sportliche oder krankengymnastische Maßnahmen können die Trichterbrust per se zwar keinesfalls erfolgreich therapieren. Es wird aber immer – nicht nur, wenn schon eine kyphotische Fehlhaltung oder eine Skoliose der Wirbelsäule vorliegt - wünschenswert sein, von Anfang an durch eine Beübung der Muskulatur der Wirbelsäule die Aufrichtung des Rumpfes und des Schulterbereiches zu verbessern. Die von uns durchaus empfohlene Wartezeit vor einer operativen Korrektur kann so zur Muskelkräftigung genutzt werden.

Dies kann allein schon zu einer gewissen Verbesserung Selbstwertgefühls führen. Gleichzeitig kann die Wartezeit auch zu einer vertieften Selbstinspektion dienen, in der der Patient für sich noch einmal klären kann, wie wichtig ihm eine operative Korrektur wirklich ist, die ja auch mit zwischenzeitlichen Komforteinbußen und vorübergehenden Beschwerden verbunden ist. Natürlich sind durch sportliche Betätigungen nicht bei jedem Kind Haltungsverbesserungen zu erzielen und nicht jede Sportart wird sich in gleicher Weise für unser Ziel eignen. Ein zwölfjähriger Knabe wird beispielsweise nur selten für Ballettunterricht zu begeistern sein, obwohl etwa gerade Ballett geeignet wäre, die Haltung günstig zu beeinflussen. Im Zweifelsfall - wenn ihm dies mehr Spaß macht - wird man diesen Knaben dann besser zum Fußballverein schicken - Wunder sind dabei nicht zu erwarten. Der gezielte Muskelaufbau in einem privatwirtschaftlichen Trainingszentrum wird für die meisten Kinder nicht durchführbar sein.

Die Behandlung mit der Saugglocke nach Klobe kann nicht so einfach abgetan werden. Es gibt nachweisbare Verbesserungen der Brustwandeinziehung durch die Saugglockenbehandlung, die für einen kürzeren Beobachtungszeitraum und ein

kleineres Patientenkollektiv belegt wurden. Allerdings ist die praktische Handhabung sehr langwierig und mit einer nicht unerheblichen Komforteinschränkung verbunden.

In der Regel werden die einzelnen Krankenkassen bei einer guten fachärztlichen Begründung (nach der ambulanten praeoperativen Diagnostik) die Kostenübernahme für eine operative Korrektur im Kindesalter übernehmen. Obwohl aus mechanistischen Überlegungen der ideale Operationszeitpunkt sicherlich schon ab dem zehnten Lebensjahr anzusetzen wäre, wollen wir Trichterbrustkorrekturen erst in einem Alter durchführen, in dem die Kinder einer Operation bewusst selbst zustimmen können. Dies geschieht eigentlich erst ab dem Einsetzen der Pubertät. Vorher kann naturgemäß kein hinreichender subjektiver Leidensdruck durch die Trichterbrust bestehen. Außerdem sollte eine ausreichende Einsichtsfähigkeit in Vor- und Nachteile einer operativen Korrektur und in die Notwendigkeit einer recht differenzierten postoperativen Belastungssteigerung nach einem festgelegten Schema gegeben sein.

Die herkömmliche offene Operation stellt unter Umständen einen mehrstündigen operative Eingriff dar mit ausgedehnter Wundfläche, recht langer Narbe an der vorderen Brustwand und längerer postoperativer Nachbehandlungszeit. Das Volumen der Brusthöhle kann nur bedingt vergrößert werden. Sie hat den Vorteil, dass Brustbeinverformungen bzw. -verkippen besonders gut korrigiert werden können. Die Umformung des Skeletts an der vorderen Brustwand wird durch auflösbare Fäden und resorbierbare Verplattungen erreicht. Als Domäne der offenen Operation gilt die Korrektur der weniger häufigen Kielbrust und bedingt der asymmetrischen Trichterbrust.

Um die Nachteile der offenen Operation zu umgehen, entwickelte Donald Nuss aus Norfolk/Virginia Ende der Achtziger Jahre ein minimalinvasives Verfahren, das er selbst inzwischen tausendfach durchgeführt und das mittlerweile weltweit zum Goldstandard geworden ist. Dabei wird unter ständiger thorakoskopischer Kontrolle ein speziell entwickeltes Präparierinstrument von der Seite in den Brustkorb eingeführt und dadurch das Brustbein angehoben. Anschließend wird das Präparierinstrument durch einen individuell vorgeformten Stahlbügel ersetzt. Dieser Bügel hält das Brustbein in der korrigierten Position. Er wird durch seine Lage zwischen den Rippen, einen seitlichen Stabilisator und feste Nähte an der seitlichen Brustmuskulatur retiniert. Nach einigen Wochen bildet sich um den Bügel eine narbige Hülle, die einer Verschiebung des Bügels vorbeugt. Zur Schmerzbehandlung stehen optional unter anderem die Anlage eines thorakalen Periduralkatheters oder die patientenkontrollierte Analgesie zur Verfügung.

Bei letzterer kann der Patient sich selbst auf Knopfdruck ein stark wirksames Schmerzmittel verabreichen, wobei ein Rechner dies so steuert, dass eine Überdosierung sicher verhindert wird. Der minimalinvasive Eingriff zeichnet sich durch eine erhebliche Verkürzung der Operationszeit und des postoperativen Aufenthaltes aus. Intraoperative Komplikationen sind bei ständiger thorakoskopischer Assistenz extrem selten. Gleichwohl sollte dieser Eingriff unseres Erachtens an ein Haus der Maximalversorgung angebunden bleiben. Die Rezidivrate ist dabei nicht schlechter als beim offenen Vorgehen (unter 10 %). Die volle körperliche Aktivität können die Patienten erst 3 Monate nach der Operation wieder aufnehmen. Bis dahin ist der Metallbügel so fest narbig umscheidet, dass auch heftige sportliche Belastungen den Bügel nicht mehr dislozieren lassen sollten.

Neben dem Dislokationsrisiko für den Stahlbügel muß auch die Gefahr einer Infektion genannt werden. Letztere kann in der Regel antibiotisch erfolgreich ausbehandelt werden. Bei Hinweisen für Metallallergien kann statt des Stahlbügels ein Titanbügel verwandt werden. Ein Sonderfall für die minimalinvasive Operation stellt die asymmetrische Trichterbrust dar: sie kann auch bei der asymmetrischen Trichterbrust in – modifizierter Weise - zum Einsatz kommen, im Gegensatz zur offenen Operation bleiben jedoch die Korrekturmöglichkeiten für die Asymmetrie der Brustvorderwand (Brustbeinverkipfung!) begrenzt. In der Praxis wünschen dennoch die meisten Patienten mit asymmetrischer Trichterbrust das Vorgehen nach Nuss. Langfristig sind die Patienten mit dem zu erzielenden Ergebnis auch zufrieden. Für sie steht die Anhebung der Einsenkung absolut im Vordergrund, die persistierende Asymmetrie wird nicht als störend empfunden.

Zusammenfassend steht uns mit der minimalinvasiven Korrektur der Trichterbrust eine faszinierende chirurgische Therapiemöglichkeit zur Verfügung, die sich inzwischen auch in langfristigen Nachuntersuchungen bewährt hat. Die Patientenzufriedenheit ist auch Jahre nach der Operation hoch, in verschiedenen Studien zwischen 85 und 95 %. Der Ansatz, schonende und in diesem Fall auch ästhetisch und funktionell vorteilhafte Verfahren einzusetzen, wird von den Patienten geschätzt und zunehmend auch gefordert. Dabei spielen die modernen Medien, insbesondere das Internet eine wichtige Rolle. Aufgabe des Chirurgen bleibt es, neue Techniken kritisch zu begleiten und Patienten (und deren Eltern) mittels eigener Erfahrung so zu beraten, dass die Flut der Information aus dem „Netz“ sortiert und ein vernünftiger gemeinsamer Behandlungsweg eingeschlagen werden kann.



Kielbrust praeoperativ



Kielbrust wenige Monate nach offener Korrektur



Trichterbrust vor der Operation



Trichterbrust 10 Tage nach der minimalinvasiven Korrektur

**Literaturhinweis:**

von Schweinitz D., Ure B. (2009): Kinderchirurgie, Springer Medizin Verlag, Heidelberg