



Kinderchirurgie

Thoraxdeformitäten

Oliver J. Muensterer
Kinderchirurgische Klinik und Poliklinik
Dr von Haunersches Kinderspital
LMU Klinikum

**57. Internationaler Oster-Seminar Kongress
für pädiatrische Fortbildung in Brixen (Südtirol)
24. bis 30. März 2024**



Conflicts of interest



- ASENSUS Surgical: Monetary reimbursement as speaker and course involvement, 4/2023-present
- Corza: monetary reimbursement for course involvement on TachoSil indications and usage, 1/2023-present
- Aesculap AG: Consultant for device development, monetary honorary and expense reimbursement for device development contribution and laparoscopic course involvement, 1/2020-present
- Hollister/Dansac Academy: Monetary honorary and expense reimbursement for courses on colorectal pediatric surgery and enterostomy issues, 6/2016-present

Fallvorstellung

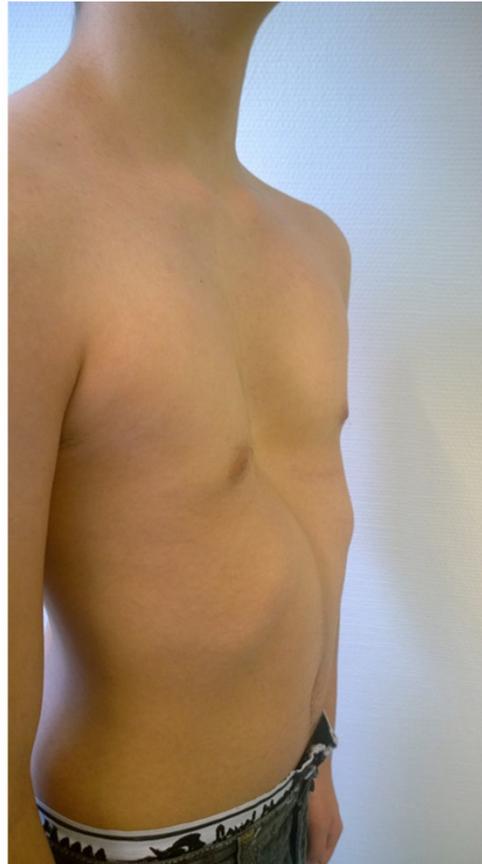
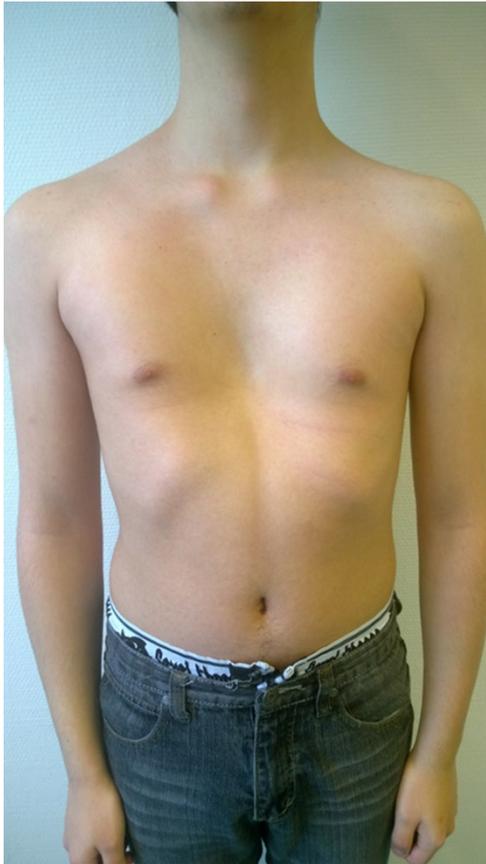
15J Jugendlicher mit auffallender Brust



Wie lautet ihre Diagnose?

Fallvorstellung

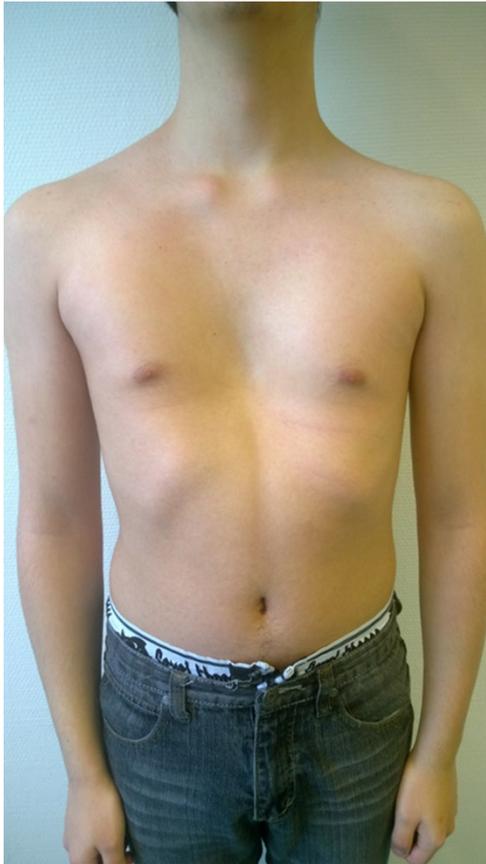
Welche Aussage ist korrekt



- A. Eine operative Versorgung ist zeitnah indiziert.
- B. Die Lebenserwartung ist verkürzt.
- C. Eine begleitende Nierenfehlbildung ist wahrscheinlich.
- D. Sport ist in Zukunft tabu.
- E. Eine Skoliose der Wirbelsäule ist wahrscheinlich.

Fallvorstellung

Welche Aussage ist korrekt



- A. Eine operative Versorgung ist zeitnah indiziert.
- B. Die Lebenserwartung ist verkürzt.
- C. Eine begleitende Nierenfehlbildung ist wahrscheinlich.
- D. Sport ist in Zukunft tabu.
- **E. Eine Skoliose der Wirbelsäule ist wahrscheinlich.**

Thoraxdeformitäten

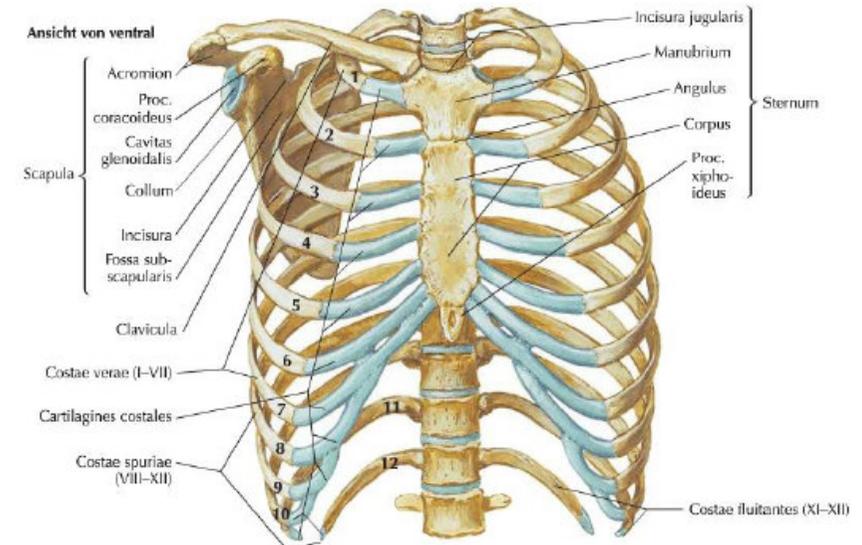
Hintergrund



- Ursache multikausal, v.a. Knorpelfehlbildung am Übergang Rippen zu Brustbein
- Primär vs. sekundär (Thorakotomie, Sternotomie, Zwerchfellhernie, Tumor, ...)
- Hohe familiäre Erbllichkeit, Bevorzugung männliches Geschlechts.
- Inzidenz etwa 1 zu 400 (excavatum), 1 zu 1000 (carinatum)
- Typische Progredienz in der Pubertät
- Psychische Beeinträchtigung
- Physiologisches Problem?

FOKUS:

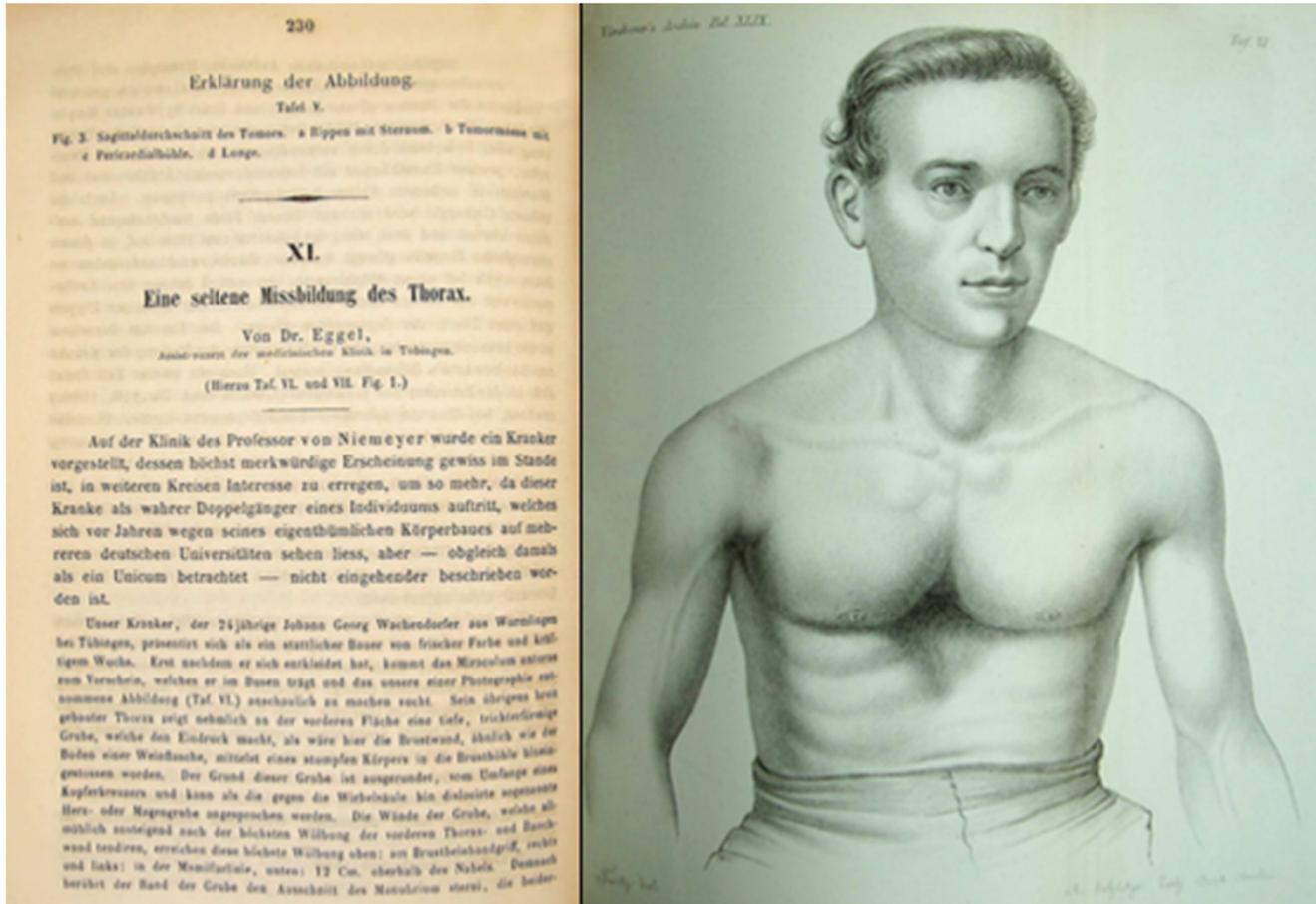
- PECTUS EXCAVATUM („Trichterbrust“)
- PECTUS CARINATUM („Kielbrust“)



Quelle: Netter Atlas der Anatomie

Pectus excavatum

Geschichte



Eggel: Erster Bericht um 1870



Ebstein W (1882)
Über die Trichterbrust
Arch f Klin Med 30: 411-416

Pectus excavatum

Therapeutische Geschichte



- Wilhelm Meyer (1911) Resektion des 2./3. Rippenknorpels, „... dass die Kurzatmigkeit des Patienten sich besserte.“
- Ferdinand Sauerbruch (1913) Resektion der 5.-9. Rippenknorpel und Teilresektion des Sternums

Sauerbruch F (1931)
Operative Beseitigung der angeborenen Trichterbrust.
Deutsch Zeitschr Chirurgie 234: 760-764

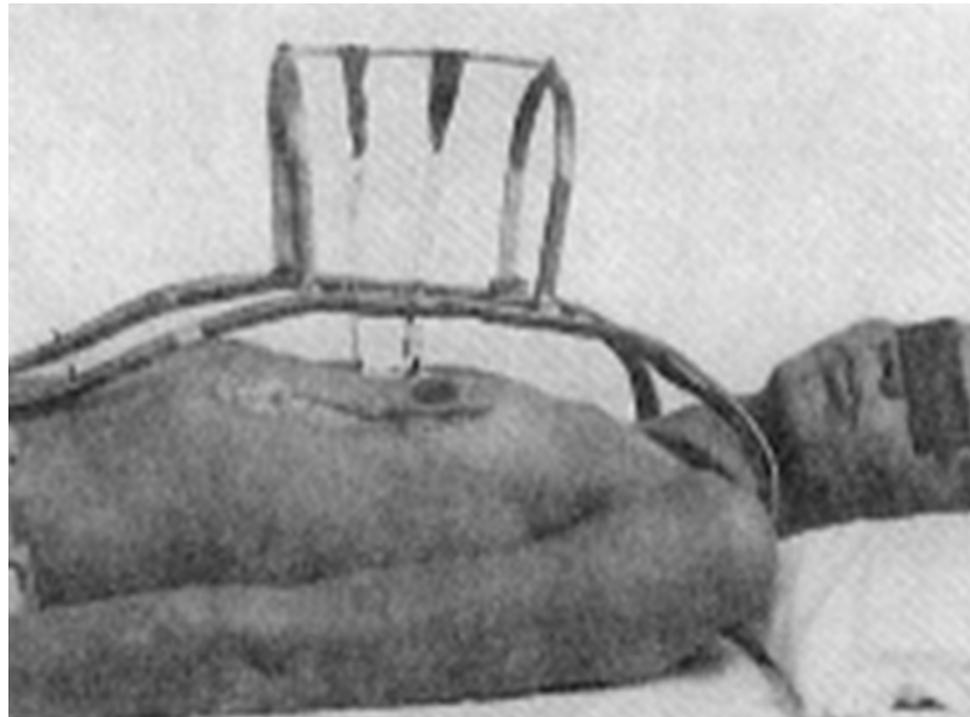


Sauerbruch (München)

In den 1920er Jahren



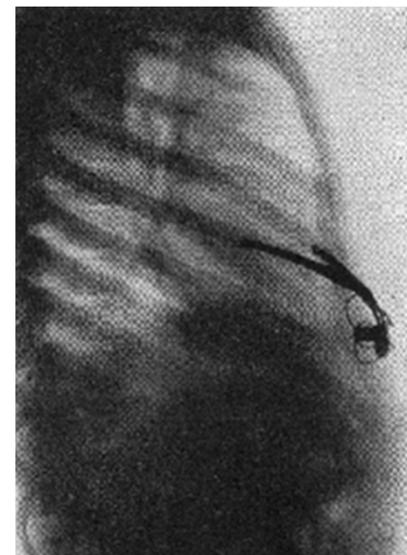
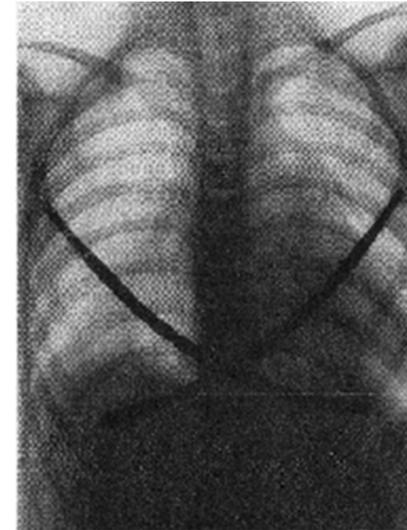
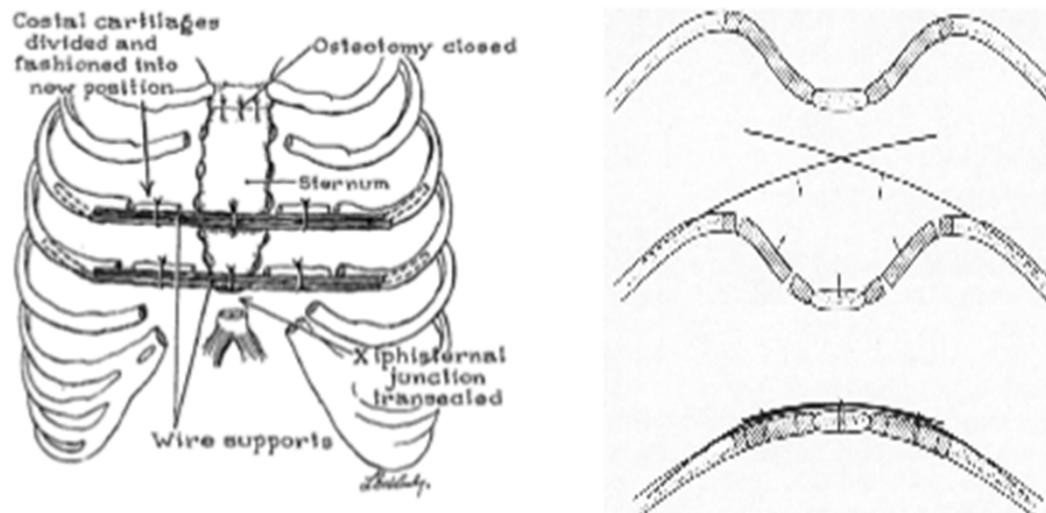
- Bilaterale Knorpelresektionen und Sternotomie mit anschließender Traktionsapparat für ca 6 Wochen



Rehbein (Bremen)

In den 1950er Jahren

- Stabilisierung mit Metallstreben



Rehbein F, Wernicke HH (1957). The operative treatment of the funnel chest. Arch Dis Child 32: 5



Trichterbrust

Klassifikation nach Park

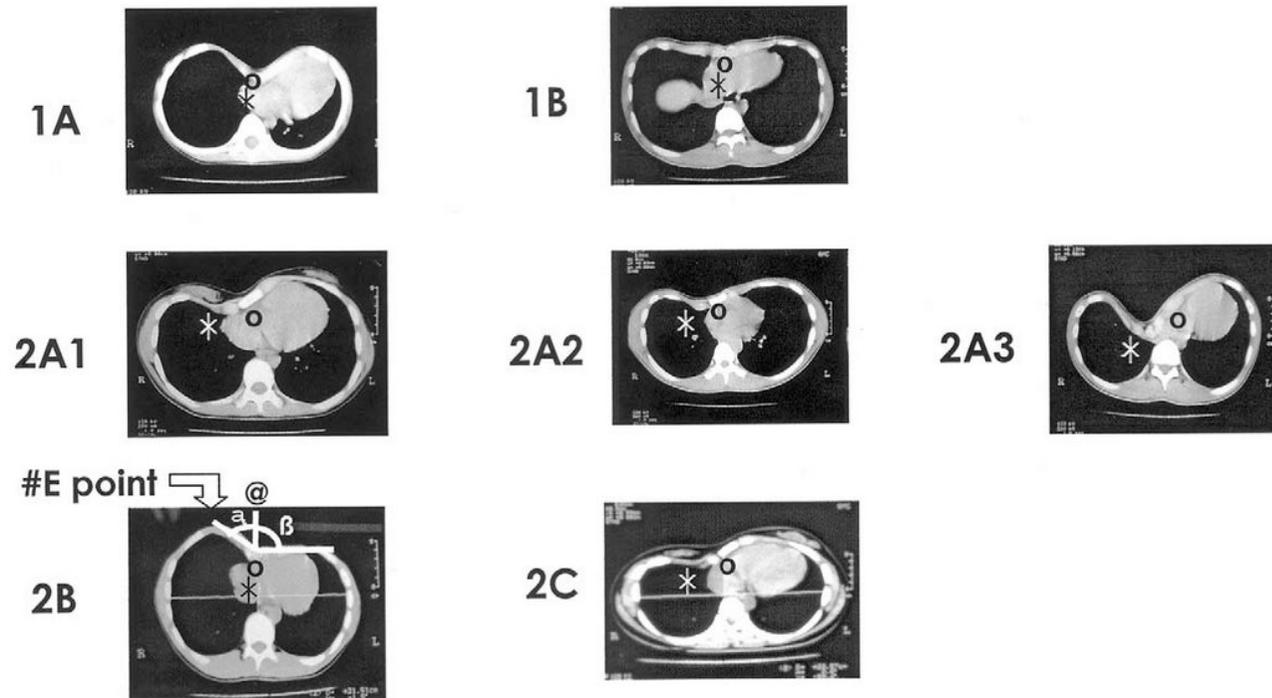


Fig 1. Computed tomography scans of various morphologic types of pectus excavatum. See text for details. O center of the sternum (C point); * center of the depression (P point); #E point protruded point of chest wall; @ angles of each chest wall are different (). Collapse

Published in The Annals of thoracic surgery 2004

The Nuss procedure for pectus excavatum: evolution of techniques and early results on 322 patients.

H. Park, S. Lee, Cheol Sae Lee, W. Youm, K. R. Lee

Kielbrust

Hintergrund



- Assoziiert mit Skoliose, Asthma, Mitralklappenprolaps
- Psychische Beeinträchtigung.
- Physiologisches Problem?

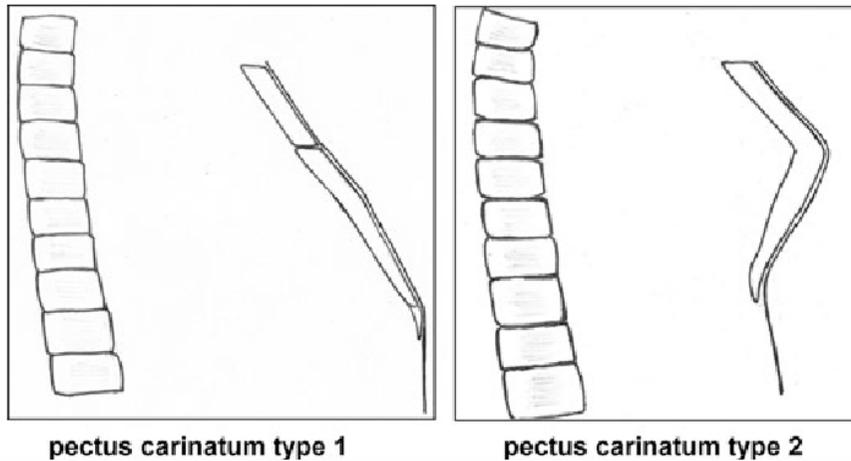


Kielbrust

Einteilung



- Deformität entsteht durch eine Vorwölbung des Brustbeins und der ventralen Thoraxwand
- Typischerweise 2 Hauptformen:



- Chondro gladiolärer Typ (> 90%)

Published in Surgical and Radiologic Anatomy 2012

Chondro-manubrial deformity and bifid rib, rare variations seen in pectus carinatum: a radiological finding

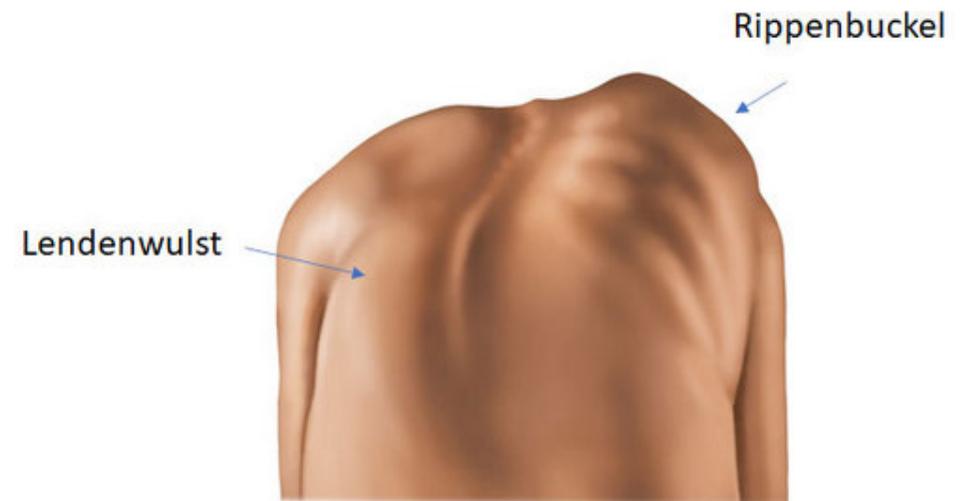
S. Allwyn Joshua, L. Shetty, V. Pare, Roopa Sebastian

Thoraxdeformitäten

Behandlungsindikation?



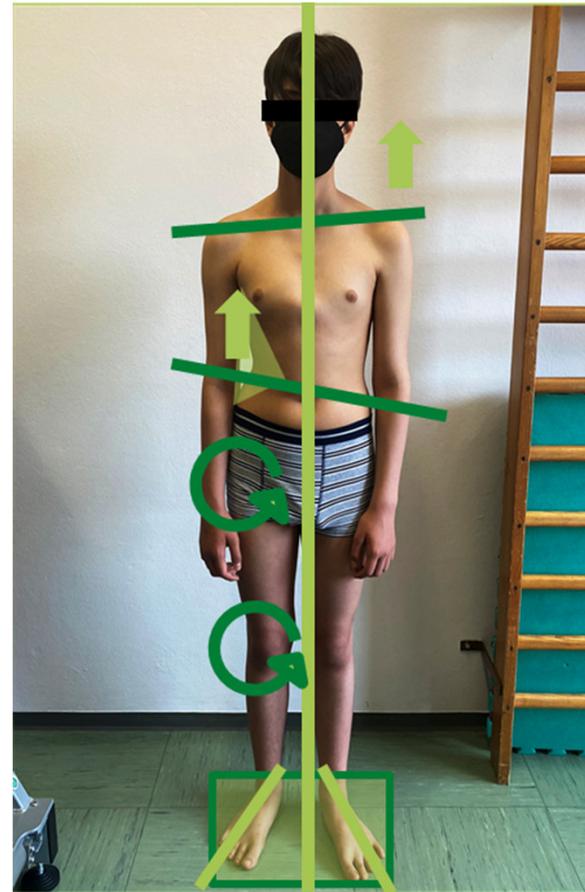
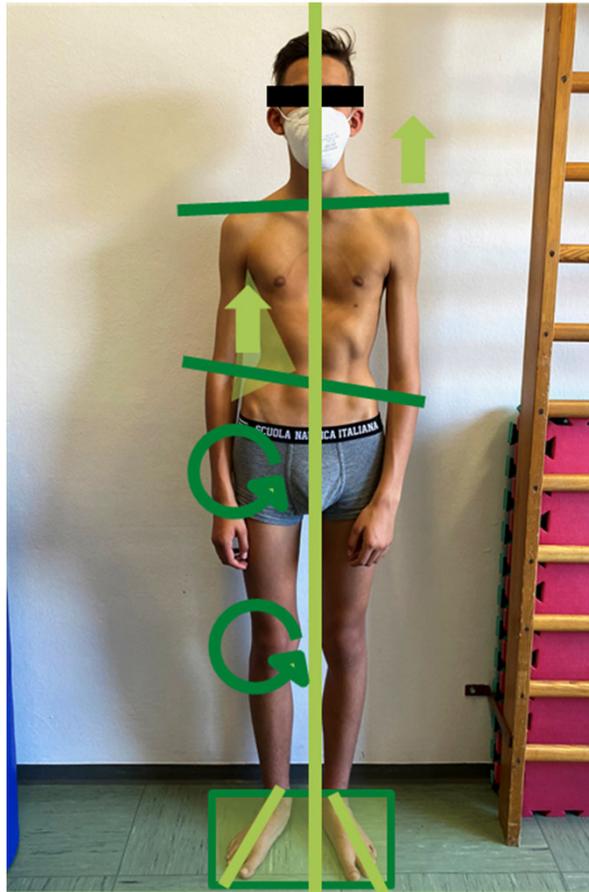
- **Ja und Nein**
- **Indikation stellt der Patient/die Patientin**
- Deformität \neq Erkrankung
- **Physiotherapie altersübergreifend** vielfach sinnvoll zur Stabilisierung der Körperhaltung \rightarrow Vermeidung von orth. Langzeitkomplikationen
- **Konservative (nichtoperative) und operative Therapieverfahren** am günstigsten peripubertär; **nicht zwingend; stets mit Vor- und Nachteilen**



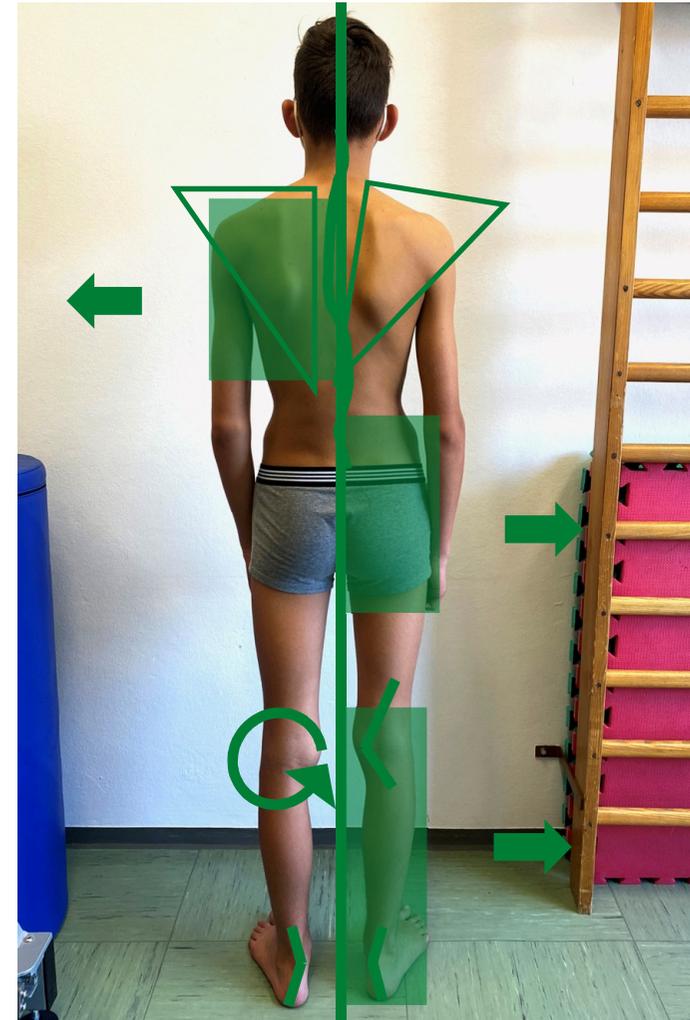
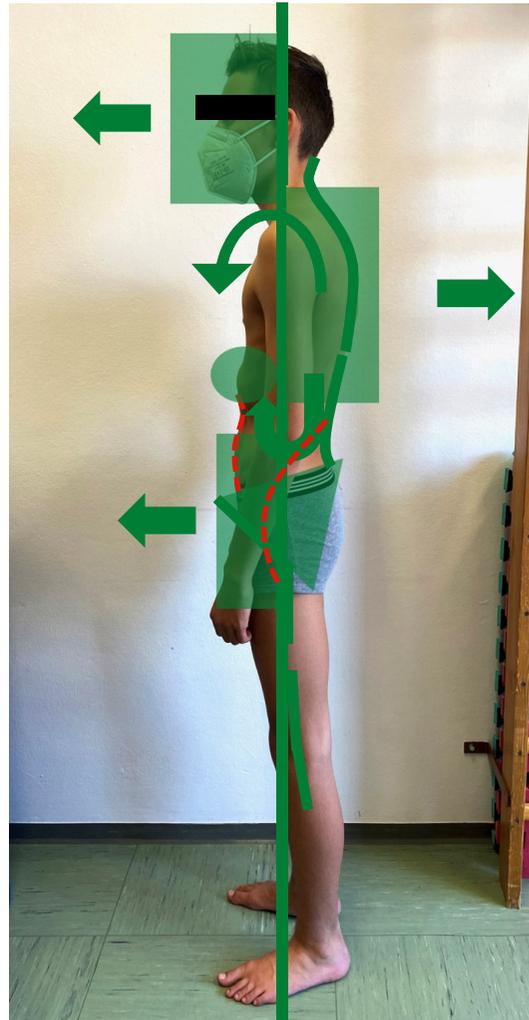
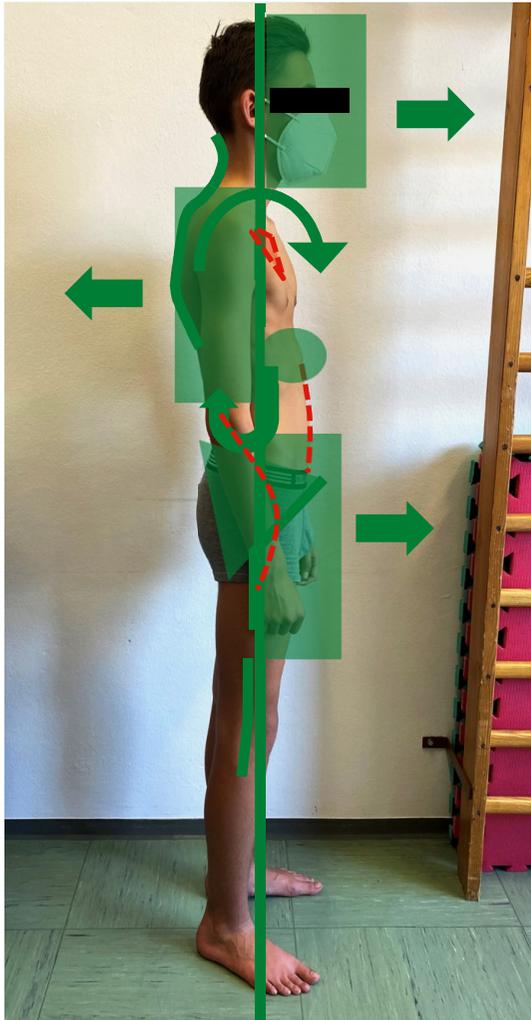
<https://skoliose.ruhr>

Behandlungsstrategie: Multidisziplinär

Ganzheitliche Behandlung!



Physiotherapeutische Begleitbehandlung



Sporttherapie als Begleitung



Ausgleichende symmetrische Sportarten:



Yoga



Rudern



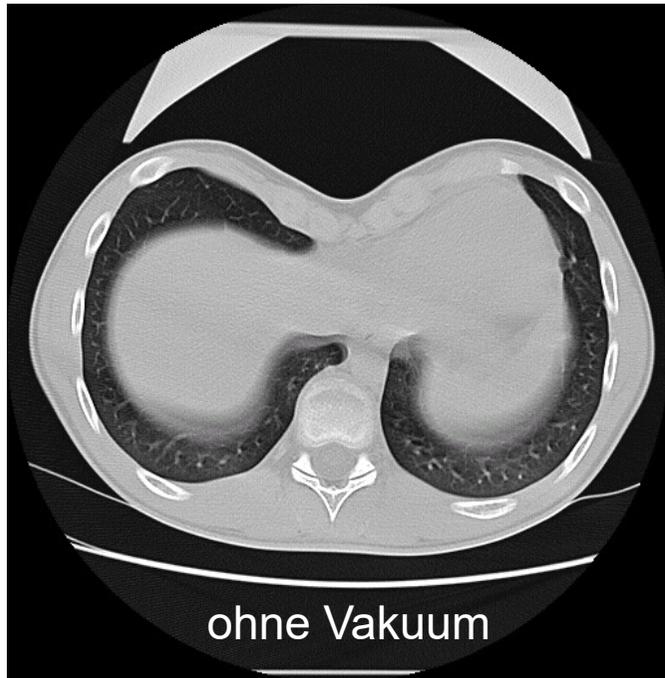
Klettern



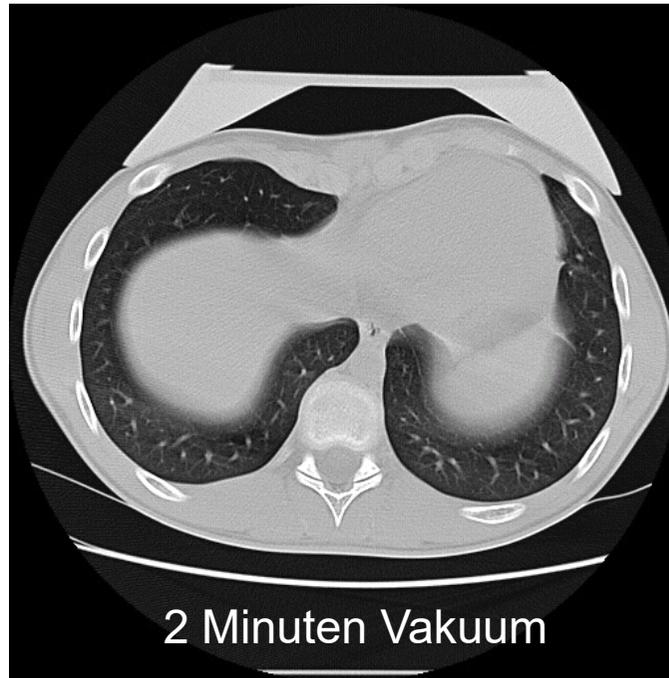
Schwimmen

Trichterbrust

Saugglockenbehandlung



ohne Vakuum



2 Minuten Vakuum



Saugglockenbehandlung

Komplikation



Operative Therapie

Nuss - OP

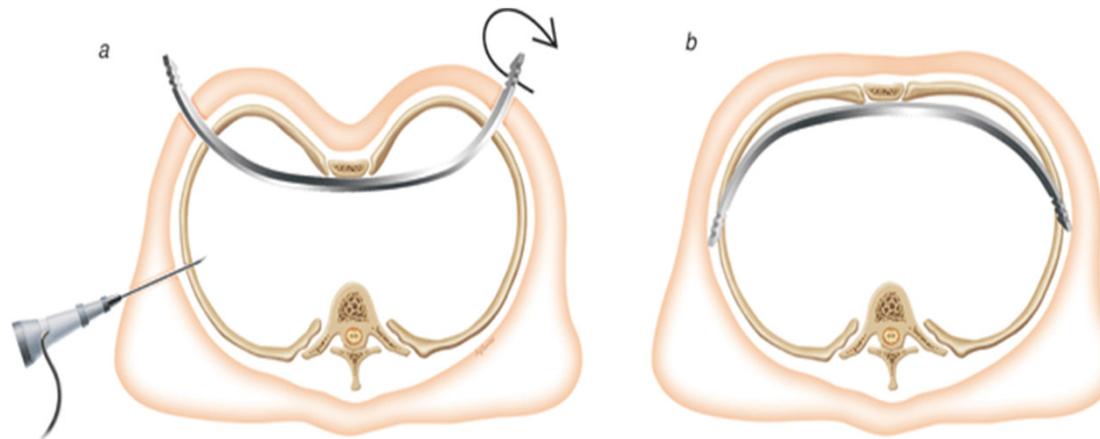


ORIGINAL STUDY

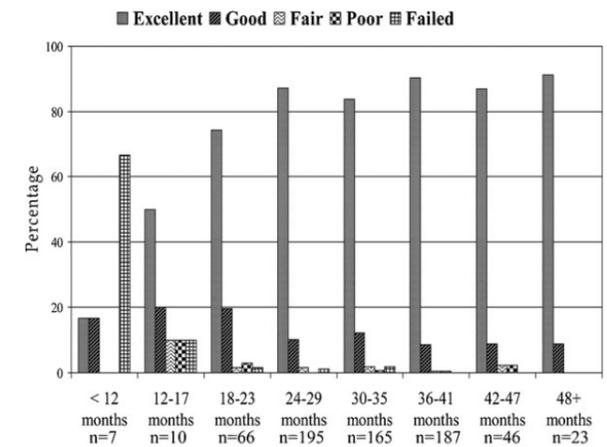
Annals of Surgery • Volume 252, Number 6, December 2010

Twenty-One Years of Experience With Minimally Invasive Repair of Pectus Excavatum by the Nuss Procedure in 1215 Patients

Robert E. Kelly, Jr, MD, Michael J. Goretsky, MD, Robert Obermeyer, MD, Marcia Ann Kuhn, MD, Richard Redlinger, MD, Tina S. Haney, RN, MSN, Alan Moskowitz, MStat, and Donald Nuss, MB, ChB

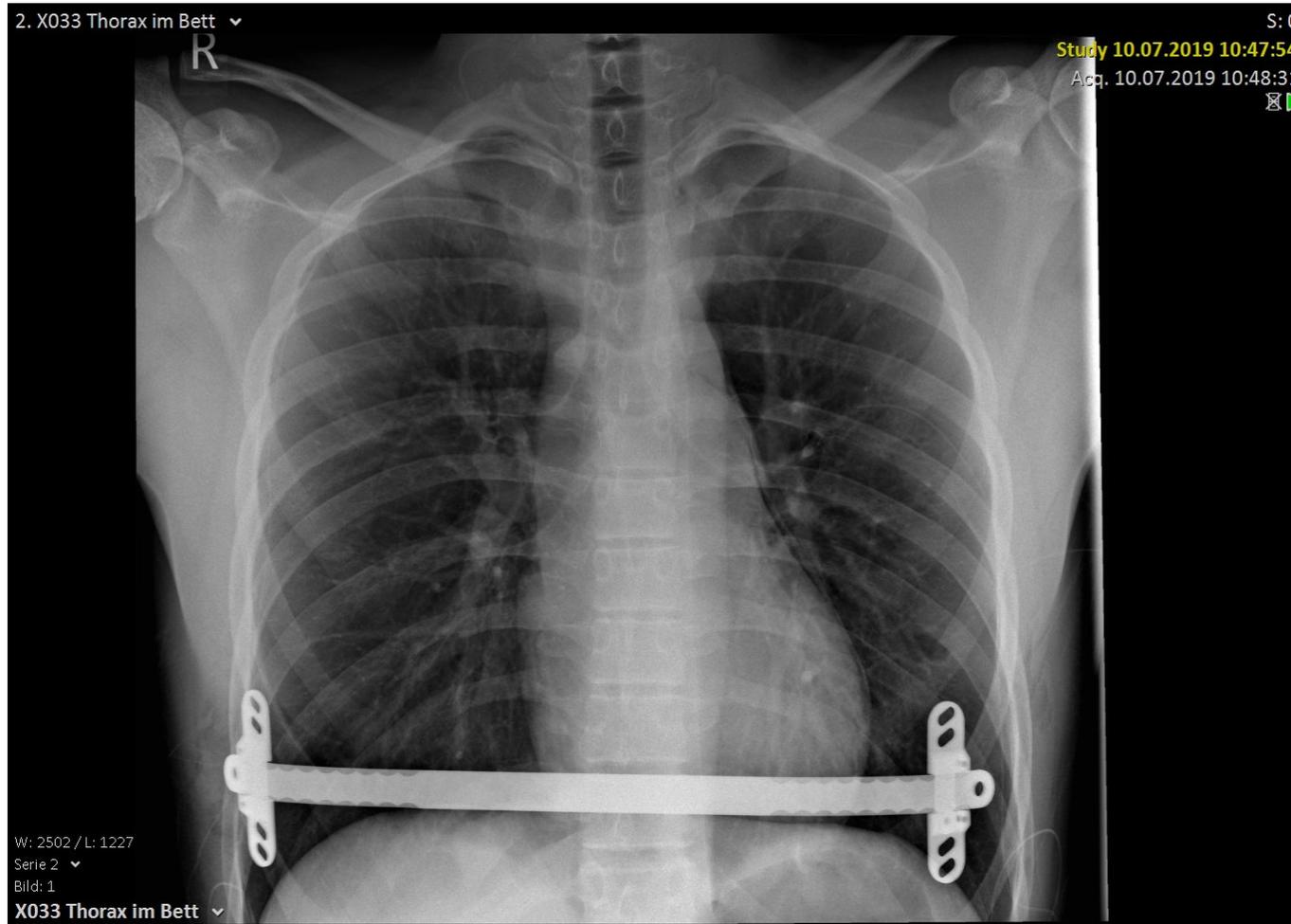


Outcome vs. bar in situ



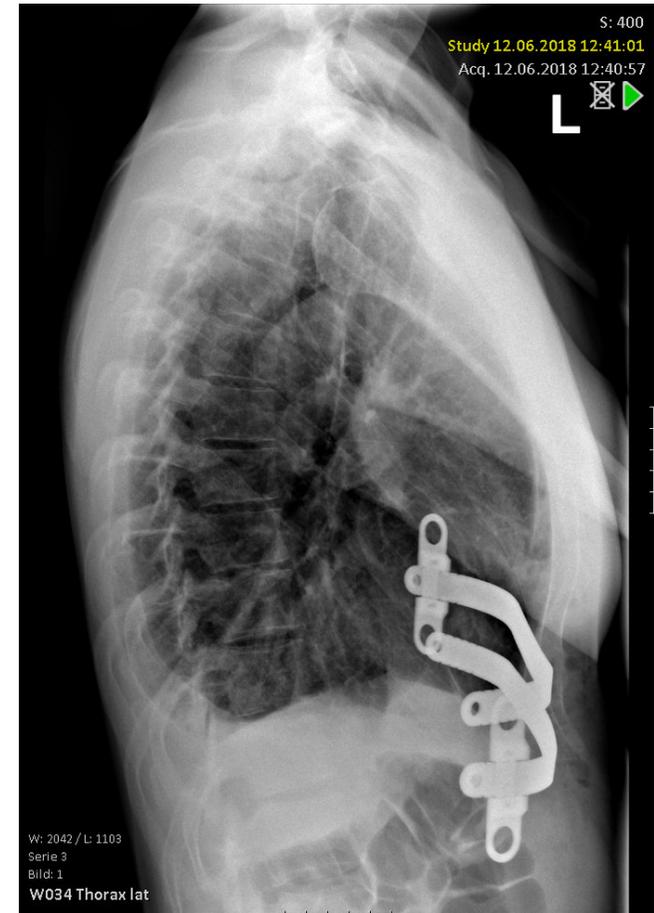
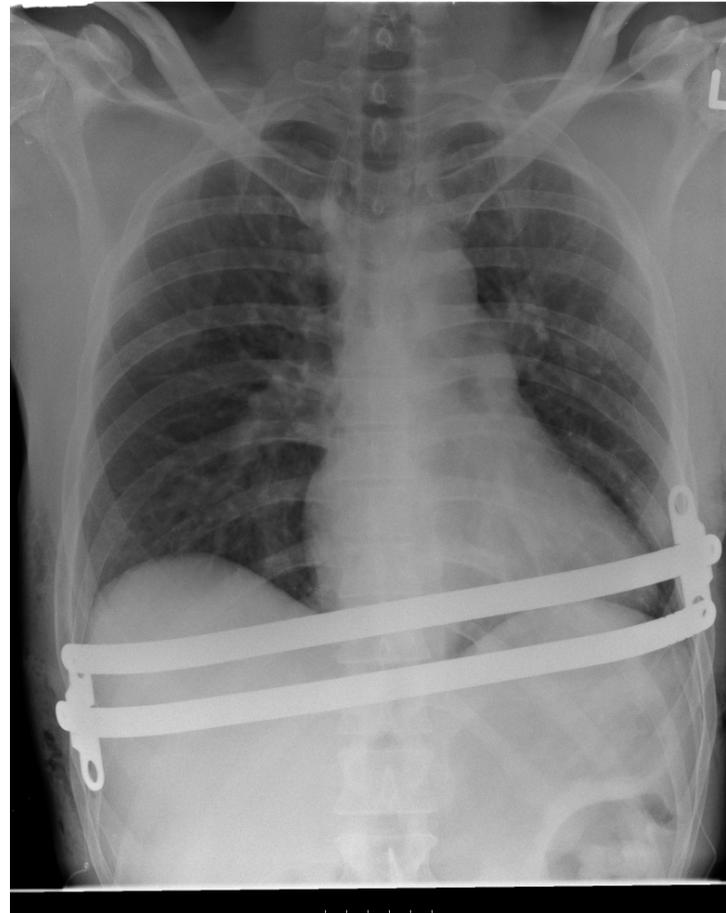
Nuss - OP

Postoperatives Röntgen



Bei Erwachsenen

Nuss - OP eventuell mit 2 Bügeln



Analgesie nach Nuss - OP

Multimodal



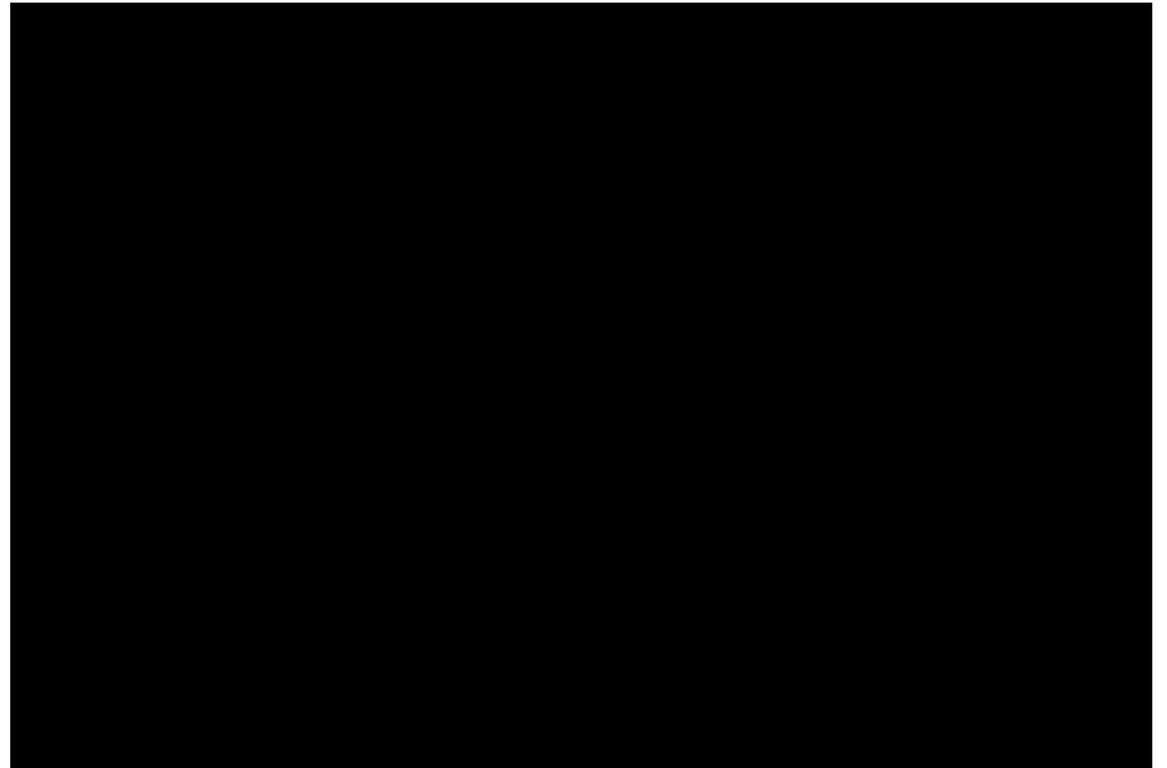
- Ibuprofen
- Paracetamol
- Opiate
- PCA
- Periduralkatheter
- Subpleurale Katheter
- Cryo-neuro-ablation

Nuss - OP

Komplikationen



- Bügeldislokation
- Infektion
- Allergie
- Pneumothorax
- Pericarditis
- Rezidiv nach Bugelextraktion
- Hemothorax



Operative Therapie

Alternative - Silikonimplantat



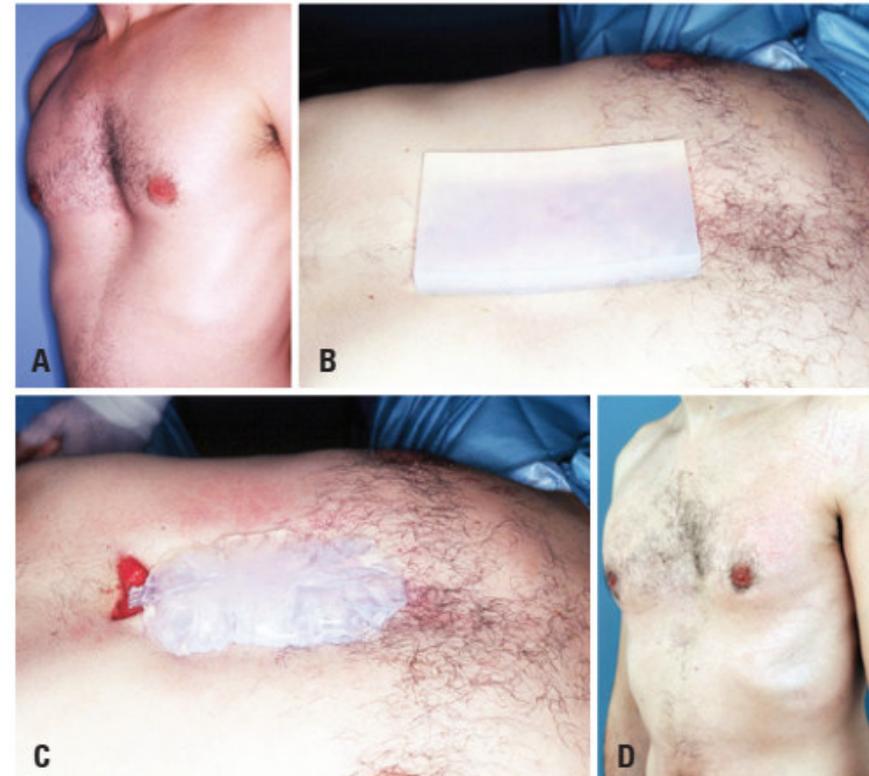
ORIGINAL ARTICLE

einstein. 2014;12(2):186-90

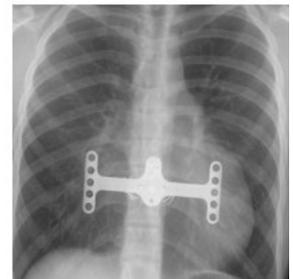
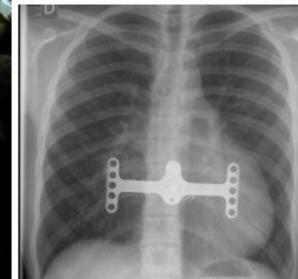
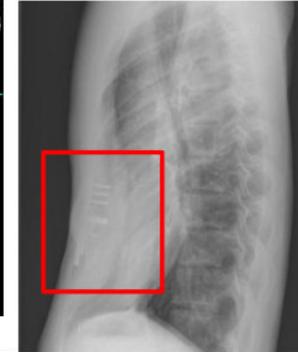
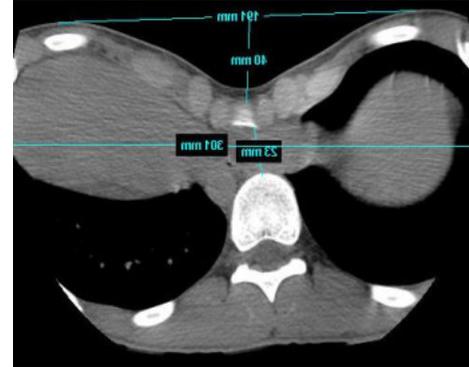
The use of soft silicone solid implant molded intraoperatively for *pectus excavatum* surgical repair

Utilização de silicone sólido de baixo índice de dureza
moldado no período intraoperatório para a correção de *pectus excavatum*

Jaime Anger¹, Raphael Francisco Vesterman Alcalde¹, Jose Ribas Milanez de Campos²



Operative Therapie Alternative - Pectus Up



Operative Therapie

Alternative - Magnetkorrektur

Magnetic Mini-Mover Procedure for pectus excavatum II: initial findings of a Food and Drug Administration-sponsored trial

Michael R. Harrison^{a,b,*}, Patrick F. Curran^{a,b}, Ramin Jamshidi^{a,b},
Darrell Christensen^c, Barbara J. Bratton^a, Richard Fechter^d, Shinjiro Hirose^{a,b}

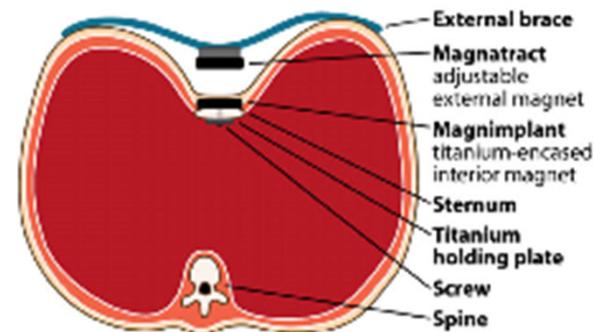
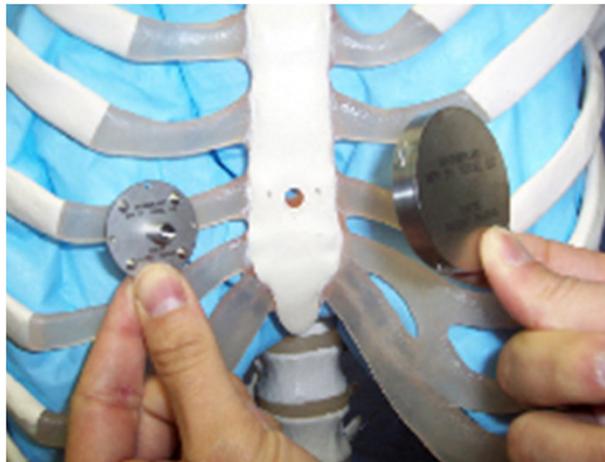
^aDivision of Pediatric Surgery, University of California, San Francisco, CA 94143-0570, USA

^bDepartment of Surgery, University of California, San Francisco, CA 94143-0570, USA

^cDepartment of Orthopaedic Surgery, University of California, San Francisco, CA 94143-0570, USA

^dDepartment of Clinical Engineering, University of California, San Francisco, CA 94143-0570, USA

Journal of Pediatric Surgery (2010) 45, 185-192



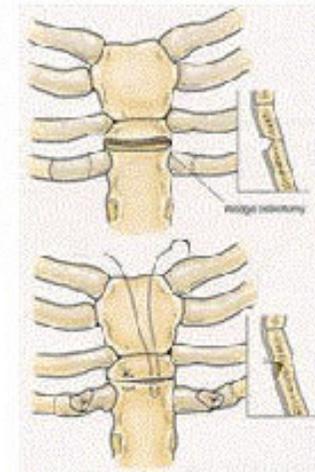
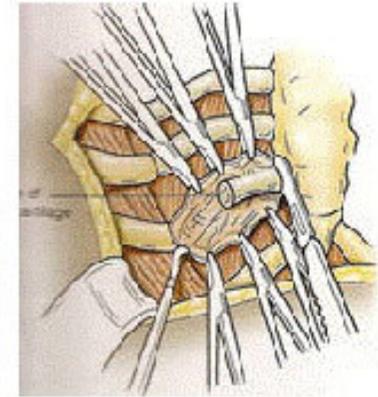
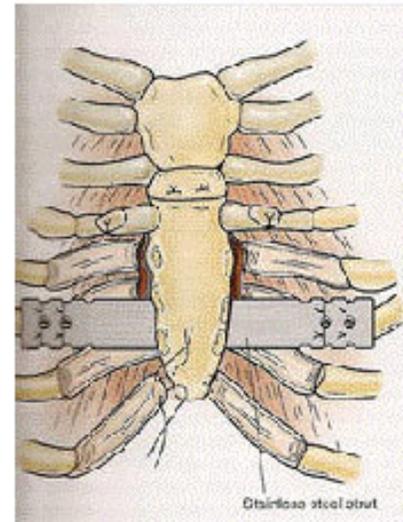
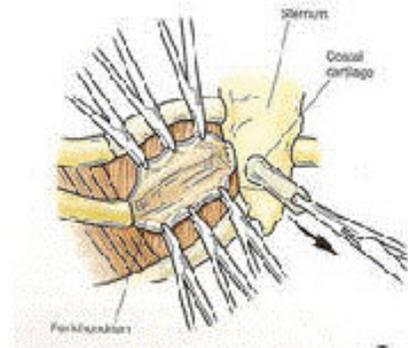
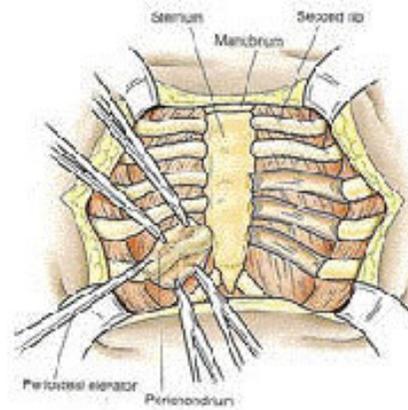
Operative Therapie Ravitch OP (1949)

THE OPERATIVE TREATMENT OF PECTUS EXCAVATUM*

MARK M. RAVITCH, M.D.

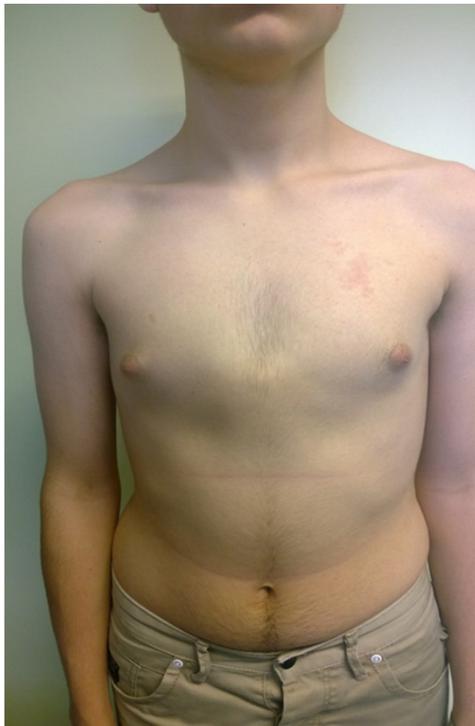
BALTIMORE, MD.

FROM THE DEPARTMENT OF SURGERY, THE JOHNS HOPKINS UNIVERSITY
AND THE JOHNS HOPKINS HOSPITAL, BALTIMORE, MARYLAND



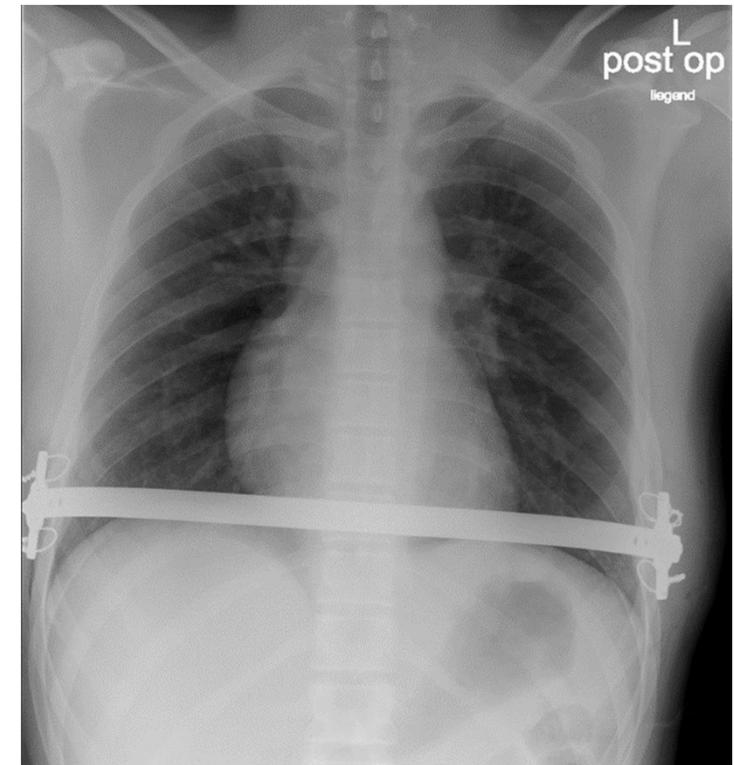
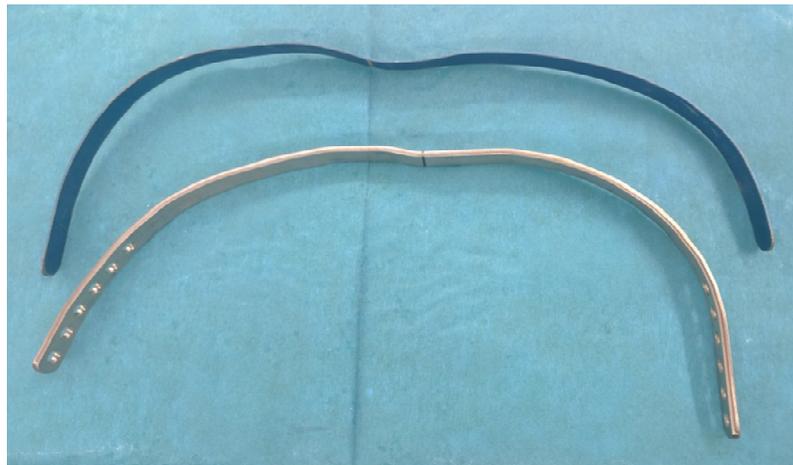
Kielbrust

Orthesentherapie



Kielbrust

Operative Korrektur nach Yüksel/Abrahamson



Neue Entwicklung:

App für Patienten mit Thoraxdeformitäten



PectusFlex

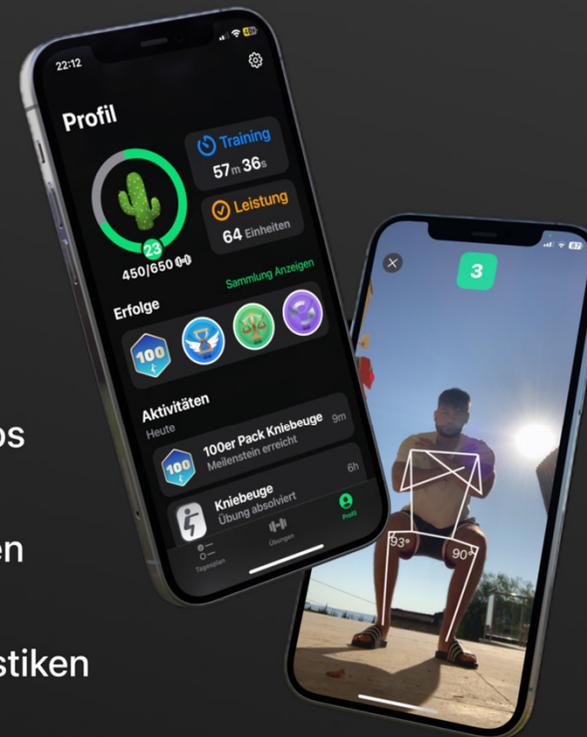
Individuelle Benutzerkonten

Physiotherapeutische Übungsvideos

Tagesplan mit Übungsempfehlungen

Aktivitätsverlauf mit Workout-Statistiken

Präzises Übungstracking mit Pose Estimation



Thoraxdeformitäten

Langzeitprognose



- in der Regel bei ganzheitlicher Betreuung exzellent, ...

... auch wenn der Patient sich nur für Physiotherapie / Sport zur Körperhaltungsverbesserung entscheidet!

Thoraxdeformitäten

Fazit



- Brustwanddeformitäten sind häufig
- Häufig psychischer Leidensdruck, aber auch physiologische Beeinträchtigung
- Patient stellt im die Indikation
- Großes Spektrum der Korrekturmöglichkeiten
- Wichtig ist die multidisziplinäre Beratung des Patienten
- Komplikationen selten, können aber lebensbedrohlich sein
- Outcome bei Behandlung in der Adoleszenz meist gut
- Spätere Behandlung im Erwachsenenalter häufiger problematisch



**57. Internationaler Oster-Seminar Kongress
für pädiatrische Fortbildung in Brixen (Südtirol)
24. bis 30. März 2024**

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

Fragen?

Prof. Dr. med. Oliver Muensterer
E-Mail: oliver.muensterer@med.uni-muenchen.de

