

Bovines Perikard — Ein neues Material zur plastischen Deckung großer Bauchwanddehiszenzen

M. Decurtins und P. Buchmann

Chirurgische Klinik A, Universitätsspital Zürich, Rämistrasse 100, CH-8091 Zürich, Schweiz

Bovine Pericardium — A New Graft Material for Hernial Repair

Summary. We compared glutaraldehyde-fixed bovine pericardium with conventional Mersilene mesh with regard to suitability for repair of large incisional hernias in canine experiments. To test the materials the force needed to rupture them and the percentage of stretching to the breaking point were determined both in vitro and after implantation. The results showed that bovine pericardium is a suitable material for repair of large incisional hernias. Pericardium is superior to Mersilene mesh because of its minimal formation of adhesions with the underlying bowel.

Key words: Hernioplasty – Incisional hernia – Heteroplasty

Zusammenfassung. Im Tierexperiment wurde das mit Glutaraldehyd fixierte bovine Perikard auf Eignung zur plastischen Versorgung großer Bauchwanddehiszenzen geprüft und mit dem oft verwendeten Mersilene-Netz verglichen. Die mechanischen Eigenschaften beider Fremdmaterialien wurden durch Messung von Bruchdehnung und Reißkraft sowohl in vitro wie auch nach Implantation untersucht. Die Ergebnisse zeigen, daß das bovine Perikard für die Versorgung großer Bauchwanddefekte geeignet ist und wegen der wesentlich geringeren Adhäsionenbildung mit den Intestinalorganen dem Mersilene-Netz überlegen ist.

Schlüsselwörter: Hernienplastik – Narbenbruch – Fremdmaterial

Zur operativen Behandlung großer Bauchdeckendefekte wurden im Laufe der Jahre eine Reihe von auto- und heteroplastischen Methoden entwickelt [2, 4]. Neben der Muskelverpflanzung aus der Nachbarschaft gehören die freie Transplantation der Fascia lata, Faszienplastiken oder die Schließung des Defektes mit einem Cutislappen zu den autoplastischen Operationsmethoden. Für die hetero-

Sonderdruckanfragen an: Dr. M. Decurtins (Adresse siehe oben)

Reisskraft (N)

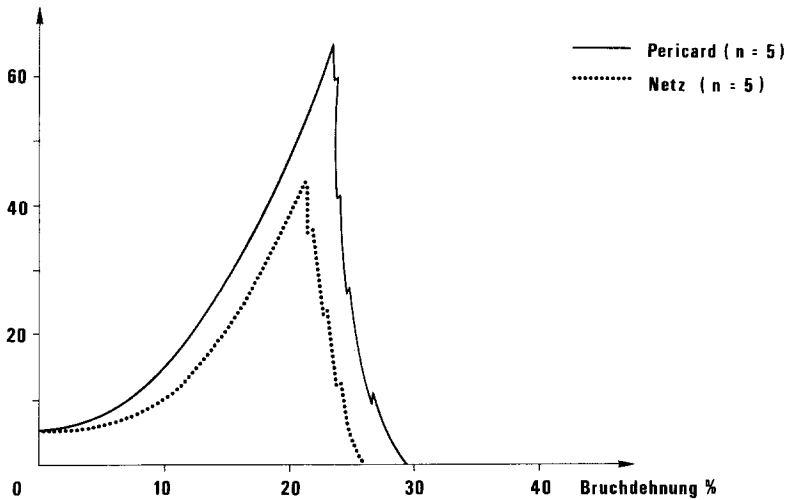


Abb. 1. Bruchdehnung (in Prozent der Ausgangslänge) und Reißkraft (Newton) des Mersilene-Netzes und des Perikardes vor Implantation

loge Deckung einer Bruchlücke werden heute vor allem noch synthetische Netze implantiert [1]. Rezidivquoten von über 20%, Abstoßungs- und Infektionsgefahr sowie Adhäsionenbildungen weisen auf das Fehlen eines optimalen Materials zur heteroplastischen Versorgung großer Bruchlücken hin [3, 5]. Im Tierexperiment haben wir ein neues Fremdmaterial, das mit Glutaraldehyd fixierte bovine Perikard, auf Eignung zur plastischen Deckung großer Bauchwandlücken geprüft und mit dem oft verwendeten Mersilene-Netz verglichen.

Material und Methodik

Unsteriles bovines Perikard vom Schlachthof (Größe ca. 25 × 30 cm) wurde nach mechanischer Reinigung mit Kochsalzlösung für 1 Woche zur Fixation in 0,3%iges Glutaraldehyd gelegt. Anschließend erfolgte die Sterilisation: Spülen des Perikards mit steriler Kochsalzlösung während 3 × 5 min, Baden in 4%igem Formalin während 30 min und anschließend erneute Spülung mit Kochsalzlösung. Gelagert wurde das sterile Perikard wieder in 0,3%igem Glutaraldehyd.

Die mechanischen Eigenschaften dieses Perikardes sowie des Mersilene-Netzes (wir verwendeten ein Netz mit Maschengröße 1,5 mm) wurden durch Messungen der Reißkraft und der Bruchdehnung in vitro mit einem „Zwyssig“-Dynamometer bestimmt. Hierfür wurde je ein Gewebestück (Fläche 100 × 10 mm) in Längsrichtung zwischen zwei Festhaltungen ausgespannt und unter ständig wachsendem Zug zum Durchreißen gebracht. Die wirkende Kraft in Newton (N) und die Dehnung des Gewebes in Prozent zur Grundlänge wurden kontinuierlich aufgezeichnet (Abb. 1 und 2).

An zehn Bastardhunden (durchschnittliches Gewicht 26 kg) wurde in Allgemeinnarkose durch Resektion von Rektusscheide mit Muskulatur zwei kleinhandtellergröße mediane Bauchwandlücken angelegt und eine mit Perikard, die andere mit einem Mersilene-Netz plastisch gedeckt. Das Einnähen der Prothese erfolgte zweireihig mit Mersilene-2-0-Einzelknopfnähten. Bei vier Hunden wurde die Haut über dem Fremdmaterial partiell offengelassen, um so eine kontaminierte Wunde zu erhalten.

Nach einer mittleren Beobachtungszeit von 152 Tagen (107–173) erfolgte die Reoperation mit Beurteilung des Einwachsens der Fremdmaterialien in die Bauchdecke und der Adhäsionen-

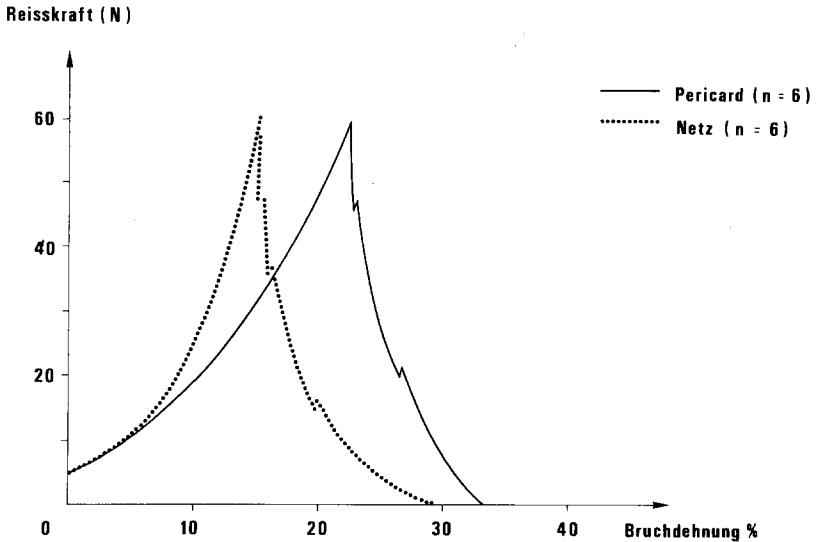


Abb. 2. Bruchdehnung (in Prozent der Ausgangslänge) und Reißkraft (Newton) des Mersilene-Netzes und des Perikardes nach Implantation

bildung zwischen Omentum und den Implantaten. Durch die Bestimmung von Bruchdehnung und Reißkraft an der resezierten Bauchdecke wurden Veränderungen der mechanischen Eigenschaften geprüft.

Statistische Vergleiche wurden mit dem *t*-Test nach Student ausgeführt.

Resultate

Die *in vitro*-Versuche ergaben für das Perikard eine statistisch signifikant höhere Reißkraft als für das Mersilene-Netz ($P < 0,001$). Abbildung 1 zeigt, daß die Reißkraft für das Perikard $64,8 \text{ N} (\pm 4,1 \text{ N})$, für das Mersilene-Netz jedoch nur $44,2 \text{ N} (\pm 3,4 \text{ N})$ betrug. Die Bruchdehnung zeigte mit $21,2\%$ für das Mersilene-Netz und $23,4\%$ für das Perikard keine signifikanten Unterschiede. Nach durchschnittlich 152 Tagen konnte bei allen Hunden ohne Wundinfektion ein sauberes Einwachsen beider Materialien beobachtet werden. Einmal bildete sich ein Serom über einem Mersilene-Netz-Implantat. Während dieser Beobachtungszeit kam es bei beiden Prothesen zu keiner nennenswerten Schrumpfung. Auffallend waren die ausgeprägten Verwachsungen zwischen dem Mersilene-Netz und dem Omentum und Darm, die im Gegensatz zu den Adhäsionen beim Perikard nicht von Hand gelöst werden konnten.

Abbildung 2 gibt über die mechanischen Verhältnisse beider Fremdmaterialien nach Implantation Auskunft: Keine Veränderungen beim Perikard, aber deutliche Zunahme der Reißkraft für das Mersilene-Netz auf 59 N und Abnahme der Bruchdehnung auf $15,2\%$. Bei der Hundegruppe mit kontaminierten Wunden hingegen (die bakteriologische Untersuchung ergab jedesmal Streptokokken mit Betahämolyse der Gruppe G als Infektionserreger) konnte nur in einem Fall ein Einwachsen vom Perikard in die Hundefaszie beobachtet werden. In allen anderen Fällen kam es zu keinem Einwachsen der Fremdmaterialien in die Bauchdecke.

Diskussion

Im vorliegenden Tierexperiment wurden die biologischen und mechanischen Eigenschaften von Mersilene-Netz und glutaraldehydfixiertem bovinem Perikard für den heteroplastischen Bauchwandhernienverschluß verglichen. In vitro-Messungen zeigten eine signifikant größere Reißfestigkeit von Perikard gegenüber dem Mersilene-Netz, wogegen beide Materialien eine vergleichbare Dehnbarkeit, ausgedrückt in der Bruchdehnung, aufwiesen. Die Reißfestigkeit ging mit einer Erstarrung einher, was sich in der Abnahme der Bruchdehnung ausdrückte. Dieses Phänomen kann durch die Fibrosierung um das Mersilene-Netz erklärt werden, die auch zu massiven Verwachsungen von Omentum maius und Darm mit dem Implantat führte. Im Gegensatz dazu zeigte das Perikard keine Veränderung der Festigkeit und Dehnbarkeit. Die schwache Fibrosierung um das Perikard führte nur zu leichter Adhäsionenbildung.

Um die Beurteilung der Veränderungen und Einheilung der Implantate von individuellen Faktoren der Hunde unabhängig zu machen, wurden Mersilene-Netz und Perikard jeweils paarweise eingenäht. Die Heilung erfolgte in sauberen Wunden immer reizlos, bis auf eine Serombildung über einem Mersilene-Netz. Diese bei synthetischen Netzprothesen bekannten Komplikationen [6] wurden bei zehn Perikardimplantaten nie beobachtet. Bei kontaminierten Wunden konnte kein unterschiedliches Verhalten beider Materialien beobachtet werden. Nur einmal heilte ein kontaminiertes Perikard ein.

Das bovine Perikard eignet sich demnach zur heteroplastischen Deckung von Bauchwandhernien. Die geringe Adhäsionenbildung des Perikardes mit Omentum und Darm scheint uns im Hinblick auf die Garantie einer ungestörten Darmmotilität oder aber einer allfällig nötigen Relaparotomie ein wesentlicher Vorteil gegenüber dem Mersilene-Netz zu sein.

Danksagung. Wir danken dem Institut für Veterinärhygiene der Universität Zürich für die bakteriologischen Untersuchungen und dem Textilprüfungsinstitut der ETH Zürich für die Durchführung der Messungen.

Literatur

1. Larson GM, Harrower HW (1978) Plastic mesh repair of incisional hernias. *Am J Surg* 135: 559–562
2. Rueff FL, Schmidler F (1979) Zur Korrektur von Bauchnarbenbrüchen und deren Rezidiven. *Zentralbl Chir* 104:464–473
3. Spies VH, Kienzle HF, Spohn K (1979) Bauchnarbenbrüche und ihre Behandlung. *Fortschr Med* 97:755–760
4. Stengel W (1956) Hat die Cutisplastik für die Versorgung großer Bauchwandhernien noch eine Berechtigung? *Chirurg* 27:70–73
5. Stoppa R, Hernry X, Canarelli JP, Largueche S, Verhaeghe P, Abet D, Ratsivalaka R (1979) Les indications de méthodes opératoires sélectionnées dans le traitement des éventrations post-opératoires de la paroi abdominale antéro-latérale. *Chirurgie* 105:276–286
6. Zuschneid K (1954) Die operative Behandlung großer Bauchdeckendefekte. *Chirurg* 10: 461–465