



In der Fachzeitschrift „Deutsches Ärzteblatt“ erschien im 77. Jg., 1980, Heft 25, Seite 1621-1625 unter dem Titel „**Therapeutische Anwendung von Polyester-schaumstoff**“ ein Aufsatz von Prof. Dr. med. Gerhard Weber und Oberarzt Dr. Karlheinz Galli, beide damals an der Hautklinik des Klinikums Nürnberg tätig. In dem Artikel wurde über die bereits damals mehr als 15jährige Erfahrung mit der Anwendung eines Schaumstoffpräparates berichtet, das später den Namen LIGASANO® erhielt. Damit ist belegt, dass die Grundlagen der Entwicklung von LIGASANO® bis auf die 60er Jahre des vergangenen Jahrhunderts zurückgehen. Bereits in diesem Aufsatz werden die wichtigsten Wirkmechanismen von LIGASANO® genau beschrieben:

### „1. Mechanische Wirkung auf die Wundfläche:

Die Oberflächenstruktur des Polyesterschaumstoffs ergibt sich durch den Schnitt in das bläschenförmige Material. Es entsteht ein feinstes wabenartiges Relief. In flache 1 oder 2 Zentimeter



starke Tafeln geschnitten, deren Flächenform beliebig verändert werden kann, wird je nach Bedarf das Polyesterschaumstoff-Polster unmittelbar auf die Wunde gelegt. Dadurch entsteht zwischen Wunde und Schaumstoff aufgrund der Elastizität des Materials ein durchgehender, relativ gleichmäßiger Kontakt. Durch das Eigengewicht des Körpers, zum Beispiel beim Dekubitalulkus oder durch den Druck eines darüber gelegten elastischen Verbandes wird die Wundfläche, bedingt durch die Struktur des Schaumstoffes, kontinuierlich gereizt. Verstärkt wird diese mechanische Wirkung selbst durch geringe Bewegungen, die zusätzliche Zug- oder Schubkräfte in tangentialer Richtung ausüben. Hieraus resultiert eine schon wenige Tage nach der Applikation sichtbare Zunahme der Wundsekretion, die von einer Ablösung fibrinöser Beläge und nekrotischen Materials begleitet wird.

Der Erfolg ist eine Wundreinigung ohne manuelle oder medikamentöse Maßnahmen.“

Inzwischen hat man erkannt, dass dieser mechanische Reiz nicht nur wie beschrieben auf bzw. in der Wunde selbst, sondern auch auf intakter Haut eine lokale Durchblutungsförderung bewirkt, mit allen positiven As-

pekten. Damit kann einer der häufigsten Wundheilungsstörungen, der Mangel durchblutung, oft wirksam begegnet werden.

### „2. Die Saugwirkung:

Die schwammartige Binnenstruktur des Schaumstoffs besitzt erhebliche Saugwirkung. Dadurch nimmt das Material Wundsekret auf, wodurch ein Sekretstau und damit die Mazeration der Wunde verhindert und die Keimzahl verringert wird.“

Hinzuzufügen ist aus heutiger Sicht, dass ein großer Vorteil darin besteht, dass LIGASANO® nicht unkontrolliert wie ein Schwamm nach Flüssigkeit giert und so die Gefahr besteht, dass Wunden austrocknen, sondern dass die Saugwirkung „kontrolliert“ ist. Nur überschüssige Flüssigkeit wird aufgenommen, der Wundgrund selbst bleibt stets feucht-warm.

### „3. Druckentlastung durch gleichmäßige Druckverteilung:

Die Druckentlastung ist vor allem für bettlägerige, inaktive Patienten von Bedeutung. Dort, wo nicht genügend subkutanes Gewebe vorhanden ist,



Abb. 1a: Langfristig vorbehandeltes Röntgenulkus



Abb. 1b: Heilung durch alleinige Schaumstoff-Applikation

um den Auflagedruck des Körpers zu verteilen, kommt es zu sehr hohen Druckbelastungen, die bekanntlich bis zur ischämischen Nekrose führen, insbesondere im Sakral- und Fersenbereich. Der Schaumstoff verringert hier die lokalen Druckmaxima, da er, aufgrund seiner Elastizität, die druckverteilende Funktion des fehlenden subkutanen Gewebes übernimmt. Vorstellbar ist, daß kleine Gefäße weniger stark komprimiert werden und dass sich dadurch die Sauerstoffversorgung des Gewebes verbessert. Diese Wirkung ist für Prophylaxe und Therapie gleichermaßen von erheblicher Bedeutung.“

Anders als bei einem normalen Polsterschaumstoff ist bei **LIGASANO®** keine dauerhafte Sprungelastizität gewünscht - im Gegenteil. Damit eine möglichst gleichmäßige Druckentlastung möglich wird, hat **LIGASANO®** die Eigenschaft, einen großen Teil seiner Druckspannung innerhalb weniger Minuten der Verformung zu verlieren. So entstehen aus Sicht der Druckspannung von **LIGASANO®** gegenüber dem zu lagernden Körperteil Druckformteile mit einer weitgehend gleichmäßigen Druckverteilung und damit Druckentlastung.

Die **schnell nachlassende Druckspannung** trägt auch erheblich zu einem einfachen schmerzarmen und schnellen Wundverbandwechsel bei, weil die Wundeinlagen bzw. Wundauflagen nicht besonders genau zugeschnitten werden müssen.

#### 4. Gebremste Luftdurchlässigkeit:

Nicht hinlänglich gewürdigt waren die nützlichen Folgen der gebremsten Luftdurchlässigkeit. Einerseits besteht ein ausreichender Schutz gegen äußere Einflüsse (Temperatur, Keime, Stoß, Druck, etc.) ab 2cm Dicke von **LIGASANO®**, andererseits handelt es sich um eine „sauerstoffoffene“ Versorgung mit sehr guter Gasdurchlässigkeit.

Bereits 1980 erkannte man, dass mit **LIGASANO®** ein sehr breites Feld an Indikationen sinn-



Abb. 2a: Arteriellulcus



Abb. 2b: Nach Applikation von Schaumstoff

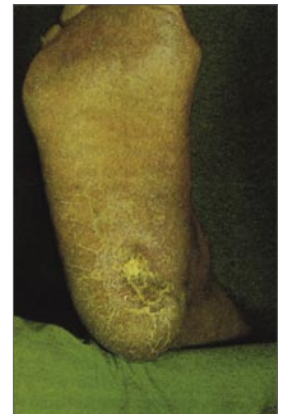


Abb. 2c: Abheilung des Defektes

voll abgedeckt werden kann. Beschrieben wurde:

### „INDIKATIONEN:

#### Dekubitusprophylaxe und -therapie

Aus den genannten Wirkungsweisen ergeben sich die Indikationen für die Verwendung von Schaumstoff. Die wohl häufigste Anwendung besteht in der Dekubitusprophylaxe und -therapie. 50 mal 50 Zentimeter große Schaumstoffquadrate von 2 oder 4 Zentimetern Dicke (je nach Gewicht des Patienten) dienen als Unterlage für den Sakralbereich. Während die konventionelle Lagerung bekanntlich zu Druckzonen mit Ischämie führen kann, resultiert aus der Verwendung des Schaumstoffpolsters eine Druckverteilung, die sich einerseits aus der Elastizität des Materials und andererseits selbst durch geringfügige Bewegungen des Körpers, zum Beispiel durch Atemexkursionen, ergibt. Darüber hinaus folgt aus der kontinuierlichen Kompression und Dekompression des Schaumstoffs ein verminderter Stau der Hautfeuchtigkeit, wodurch die üblicherweise zu beobachtende Mazeration im aufliegenden Hautbereich verringert wird. Je nach Immobilitätsgrad und Körpergewicht des Patienten müssen die Schaumstoffpolsterungen angepaßt werden, wobei sich für die Prophylaxe bei Querschnittsgelähmten die Verwendung kubischer, zylindrischer oder keilförmiger Schaumstoffkörper als notwendig erweist. Diese Maßnahmen entbinden nicht von der Umlagerung des Patienten im üblichen Rhythmus. An den Fersen und anderen häufig bewegten Körperabschnitten wird der Schaumstoff mit einer Binde fixiert. Haben sich bereits Dekubitalulzera ausgebildet, so wird der Defekt mit entsprechend zugeschnittenen Schaumstoffplatten, -keilen oder -kugeln ausgefüllt und der Patient dann auf einer größeren Platte gelagert. Beim Dekubitalulkus an der Ferse wird die Schaumstoffplatte mit einer elastischen Binde fixiert. Bei beiden Anwen-

dungsformen ist schon nach wenigen Tagen eine erhebliche Sekretion selbst aus an sich trockenen Ulzera zu beobachten, die mit der Abstoßung von Detritus sowie der Bildung von frischem Granulationsgewebe einhergehen und von der



Abb. 3a: Wunddehiszenz nach Amputation



Abb. 3b: Überlappendes, fixiertes Transplantat



Abb. 3c: Verband 1. Wundgaze, 2. Schaumstoffpelotte, 3. Schaumstoffabdeckung



Abb. 3d: Eingeheltes Transplantat

Epithelisierung gefolgt werden (Abb. 1a und 1b). Bei stark sekundärinfizierten Ulzera ist zur Beschleunigung der Wundreinigung die kurzfristige Applikation von antiseptischen Lösungen als unterstützende Maßnahme indiziert.

### Ulcus cruris

Bei der Behandlung venöser und arterieller Ulcera cruris mit Schaumstoff muß die zugrundeliegende Gefäßinsuffizienz mit berücksichtigt werden. Auch hier wird, der Ulkuskonfiguration entsprechend, die Schaumstoffplatte aufgelegt. Da die Folge der Schaumstoffbehandlung eine erhöhte Sekretion ist, muß zur Vermeidung einer Mazeration die Ulkumgebung mit einer Zink-Lotio abgedeckt werden. Salben und Cremes wären hier kontraindiziert. Ein straff-elastischer Verband, am Vorfuß beginnend, verstärkt einerseits die mechanische Einwirkung

sich daraus ergebenden Sekundärinfektion sowie die unzureichende elastische Polsterung besitzt der Schaumstoffverband nicht. Besonders gravierend sind seine Vorteile bei der Abdeckung von Hauttransplantaten. Liegt die Transplantatfläche unterhalb des Umgebungsniveaus, wird ein den Umrissen des Transplantats entsprechendes Stück Schaumstoff ausgeschnitten und mit Pflasterstreifen darauf fixiert. Diese Pelotte wird durch eine größere Schaumstoffplatte abgedeckt und durch eine elastische Binde mit geringem Zug angedrückt. Liegt hingegen die Wunde im Hautniveau, so reicht eine, das Transplantat seitlich überragende Schaumstoffplatte zur Abdeckung aus. Um bei starker Wundsekretion ein Verkleben zu verhindern, legt man eine zweckmäßigerweise antibiotikahaltige Gaze zwischen Transplantat und Schaumstoff (Abb. 3a bis 3d).

dement der Wundflächen vor allem an aufliegenden Körperpartien. Im einzelnen hat sich folgendes Vorgehen bewährt: Die Matratze wird zunächst durch eine undurchlässige Plastikfolie geschützt. Auf diese Folie wird eine Schicht Moltex-Krankenunterlagen oder entsprechendes gelegt und darüber ein Einmalbettuch aus Fließstoff, um ein Verrutschen der Unterlagen zu verhindern. Über das Bettuch wird eine 2 bis 4 Zentimeter dicke Schaumstoffplatte von Matratzengröße gelegt, auf die der Patient gelagert wird (Abb. 4). Die Unterlage wird täglich gewechselt. Die zusätzliche Behandlung der Sekundärinfektion erfolgt durch mehrmaliges tägliches Aufsprühen von antiseptischen Lösungen oder durch Auftragung einer antibiotikahaltigen Salbe direkt auf die Schaumstoffplatte. Ein eindrucksvolles Bild der reinigenden Wirkung gibt der Schaumstoff beim Wechsel (Abb. 5a und 5b).



Abb. 4: Auf Schaumstoff gelagerter Verbrennungspatient

der Schaumstoffplatte auf das venöse Ulkus und bessert zudem den venösen Rückfluß.

Hingegen ist beim arteriellen Ulkus unbedingt auf diesen zusätzlichen Verband zu verzichten. Hier sollte der Schaumstoff mit mäßigem Druck, zum Beispiel mit Pflasterstreifen oder einer Mullbinde, fixiert werden (Abb. 2a bis 2c).

Sobald die Ulzera größerer Ausdehnung sich unter dieser Therapie gereinigt haben und frische Granulationen zeigen, wird zur Verkürzung des Krankheitsverlaufs eine Spalthauttransplantation vorgenommen. Sie gelingt unter diesen Voraussetzungen selbst bei arteriellen Ulzerationen leichter.

### Transplantatschluß

Schaumstoff als postoperativer Wundverband war die ursprüngliche Anwendungsform in unserer Klinik. Die Nachteile des konventionellen Wundverbandes, Sekretstauung durch mangelnde Saugfähigkeit beziehungsweise Abdunstung, Festkleben an der Wunde, das Risiko der

Bei der Transplantatabdeckung hat der Schaumstoff zwei Vorteile:

1. er saugt Wundsekret und Blut auf
2. er fängt Zug- und Druckkräfte, die auch durch geringe Bewegungen entstehen, aufgrund seiner Elastizität ab und übt so einen beständigen und gleichmäßigen Druck auf das Transplantat aus. Analog zu diesem Verband läßt sich der Schaumstoff auch als dosierter Druckverband bei Verschiebeplastiken einsetzen. Bei tiefen Exzisionen, die sich nicht primär verschließen lassen, wird die Hauttransplantation bei uns in einer zweiten Sitzung, nach Auffüllung des Defektes durch Granulationsgewebe, vorgenommen. Dabei beschleunigt ein eingepasster Schaumstoff das Wachstum des Granulationsgewebes und hält die Wundfläche sauber.

### Verbrennungswunden

Bei der Behandlung von Verbrennungswunden verwenden wir seit etwa 10 Jahren Polyesterschaumstoff, und zwar in erster Linie zum mechanischen Debr-

Er zeigt einen kompletten Abdruck der Verbrennungswunden, bestehend aus infiziertem Sekret und nekrotischem Material, während die Wunde selbst sich zunehmend säubert. Auch hier kommen die Prinzipien der Druckverteilung sowie der Durchblutungs- und Sekretionsförderung zur Geltung.“



Abb. 5a: 3° Verbrennung, mechanisches Debridement von nekrotischem Material

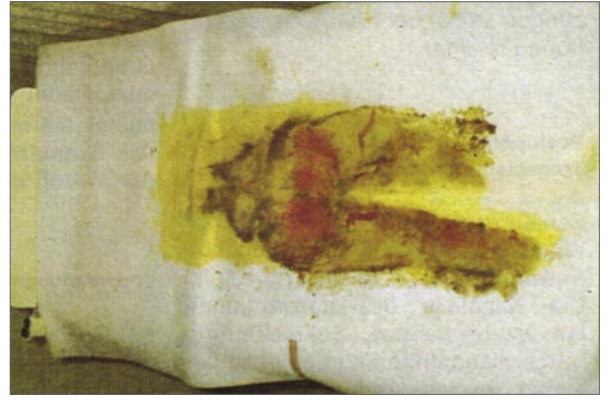


Abb. 5a: Abdruck der Verbrennungswunde

In den 50er bis 70er Jahren des 20. Jahrhunderts wurden wesentliche Grundsteine der modernen Wundversorgung gelegt, so auch für LIGASANO®. Viele der scheinbaren Innovationen sind allerdings nach kurzer Zeit wieder in Vergessenheit geraten, andere haben sich gehalten und wurden weiterentwickelt.

LIGASANO® war einer der ersten Schaumstoffverbände überhaupt und lange Zeit auch das einzige ernstzunehmende dahingehende Präparat am Markt, das auch ständig weiterentwickelt wurde. Inzwischen gibt es kaum mehr



einen Hersteller von moderner Wundversorgung, der nicht ebenfalls einen „Schaumstoffverband“ anbietet, wobei die therapeutischen Ansätze und die be-

stimmungsgemäß vorgesehenen Anwendungen meist viel enger gefasst sind als bei LIGASANO®, teils auch ganz anders gelagert.