

**V**iele Kollegen dachten, im menschlichen Körper gebe es keine Geheimnisse mehr“, sagt Carla Stecco, Professorin für Anatomie an der Universität Padua. Und lächelt. Sie weiß es besser. Denn sie und Kollegen in aller Welt sorgen in jüngster Zeit für eine der spannendsten Entwicklungen in der Medizin: die „Entdeckung“ eines inneren Kosmos, dessen Funktion bis vor Kurzem noch weitgehend unbekannt war. Eines zweiten Körpers.

Er trägt einen Namen, den die meisten nur mit Schwäche in Zusammenhang bringen, mit Falten, Runzeln, Cellulite: das Bindegewebe. Ausgerechnet diese merkwürdigen weißen Fasern, auch als Faszien bekannt, machen derzeit eine erstaunliche Karriere. Sie gelten mittlerweile als Ursache bisher unerklärbarer Krankheiten und Schmerzen – aber auch als wundersamer Quell der Heilung.

Fachleute sprechen von einem „neuartigen Kommunikationssystem des Leibes“, vom „Netz des Lebens“ und einem „Geflecht der Gesundheit“. Von einem Paradigmenwechsel in der Medizin ist die

Rede, weg von der Vorstellung eines starren Knochengerüsts, das „eingerenkt“ werden kann, hin zu einem dynamischen Modell des Gleitens aller Teile in einem alles durchdringenden Maschenwerk aus Bindegewebe.

Damit nicht genug: Faszien liefern endlich Erklärungen, warum lange verpönte alternative Behandlungsmethoden wie Yoga und Akupunktur, Massagen oder Osteopathie wirken. Wird ein neues Kapitel im Buch der Heilkunst aufgeschlagen?

## Was im Innersten zusammenhält

Meine Recherchen begannen jedoch mit einem ganz persönlichen Problem. Einer Nackenprellung bei einem kleinen Auto-unfall. Ich war 18 Jahre, alles schnell geheilt, war ja noch jung. Dann während des Studiums nach langen Schreibtischtagen ein lästiger Schulterschmerz. Eine Schwachstelle eben, die Schulter, haben doch viele, bisschen steif, manchmal beißender Schmerz beim Heben des Arms. Will nicht weichen, die Pein. Rücken- und Nackenschmerzen kamen hinzu. Werden

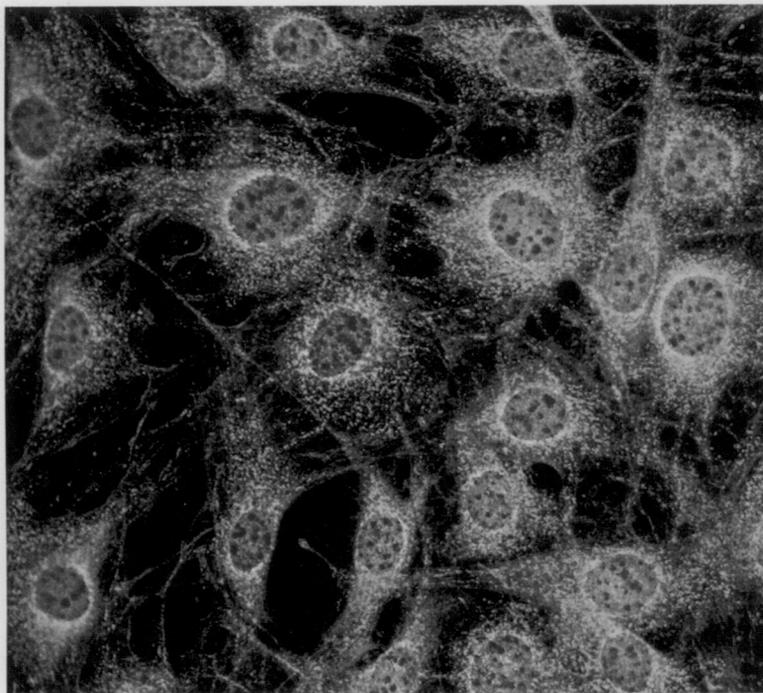
stärker, häufiger. Manchmal unerträglich. Vergällen mir zuweilen das Leben. Arztbesuche, Tabletten, Spritzen.

Viele kennen das. Schmerzsyndrome sind Volkskrankheiten. Mehr als die Hälfte der Menschen in Deutschland schlägt sich mit Rücken-, Schulterschmerzen und Co. herum, die sich organisch nicht erklären lassen. Trotz aller Hightech-Diagnostik können Ärzte nur bei etwa 20 Prozent aller Geplagten wirklich handfeste Ursachen dingfest machen. Für den großen Rest bleiben häufig nur die üblichen, wenig hilfreichen Erklärungen: psychosomatisch, altersbedingt, abgenutzt, verschlissen, arthritisch.

Damit wollte ich mich nicht abfinden. In dem Moment, als die Hände einer erfahrenen Körpertherapeutin meinen Rücken erkundeten, kam meine eher schulmedizinisch geprägte Sicht auf Körper, Krankheit, Gesundheit und Genesung ins Wanken. Von ihr hörte ich das erste Mal das Wort „Faszien“. Und dann sagte sie: „Ich glaube, ich kann Ihnen helfen.“

„Viele Ärzte dachten wirklich, sie wüssten alles Wichtige über den Körper“, wiederholt Carla Stecco im Saal des Ana-

## Kosmos im Körper



Die Zellen des Bindegewebes, die Fibroblasten (lilafarben), sind wahre Tausend-sassas: Ob in Knochen, Knorpel, Organen oder Sehnen – je nach Aufgabe produzieren sie Unmengen unterschiedlichster Stoffe, vor allem Kollagenfasern (gelb). Diese können sich derart fest vernetzen, dass sie die Zugfestigkeit von Stahl besitzen. Andere, die elastischen Fasern, dehnen sich hingegen um mehr als 100 Prozent ihrer Länge. So sorgen sie etwa für die Flexibilität der Haut. Fibroblasten bilden auch die sogenannte „Matrix“ (r.). Deren zähflüssige Grundsubstanz ist ein wahrer innerer Ozean – in ihm schwimmen Immun-, Fett- und Nervenzellen.

tomischen Instituts von Padua. Immer noch werde das Bindegewebe beim Sezieren von Leichen wie Körperkitt von Organen und Muskeln getrennt und achtlos entsorgt. Dann erzählt sie ihren Studenten fast liebevoll vom „tessuto connettivo“, dem „verbindenden Stoff“.

„Hier, schauen Sie, und hier und hier.“ Die 37-Jährige beugt sich über einen geöffneten Leichnam. „Wir finden Bindegewebe überall, nicht nur in der Haut. Auch in Sehnen, Muskeln, im Knorpel. Es durchzieht den Körper feinmaschig von Kopf bis Fuß, von außen nach innen. Es umhüllt und durchdringt alle Organe, Darm, Herz, Augen, Leber, alle Adern und sogar das Gehirn.“

Sie richtet sich auf und malt ein Bild in den Raum. „Stellen Sie sich vor, wir entfernen alles aus dem Torso – bis auf das Bindegewebe. Die Form des Menschen bleibt völlig erhalten, jedes Organ ist noch da, lederartig zwar, aber Größe, ja, sogar das Geschlecht bleiben gut erkennbar.“ Ein Körper im Körper.

Unzählige Autopsien hat Carla Stecco durchgeführt, hat präpariert und fotografiert und vor Kurzem einen anatomischen

Atlas des Bindegewebes erstellt – den ersten in der Geschichte der Medizin.

Pioniere wie Stecco haben die 1222 gegründete Universität Padua geprägt. Im Jahr 1592 erklimm Galileo Galilei die grob gezimmerte – noch erhaltene – Dozentkanzel, um die Erde aus dem Zentrum der Welt zu rücken. 1678 erlangte Elena Cornaro Piscopia in Padua als erste Frau der Geschichte einen Dokortitel.

Und der große Arzt Vesalius schlug hier das Buch der Anatomie auf. Einer der ältesten öffentlichen Seziersäle der Welt, das Teatro Anatomico, vor mehr als 400 Jahren erbaut, hat sich bis heute als Sehenswürdigkeit erhalten – ein steiler hölzerner Kegel, in dem die angehenden Mediziner wie aus der Vogelperspektive den Meistern beim Öffnen der Leichen zusahen. Schon sie erkannten und zeichneten die Faszien – wenn auch nur als mysteriöse Körpersubstanz ohne weitere Funktion.

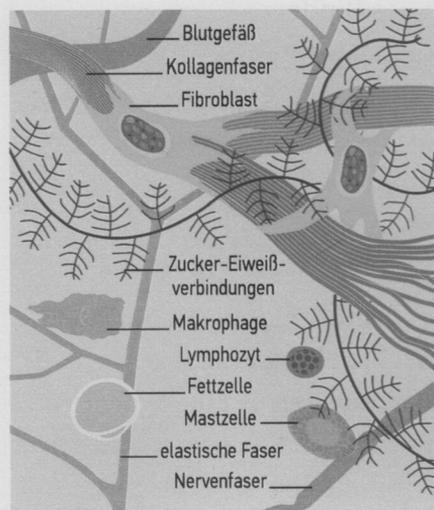
Wieder und wieder setzt Stecco ihr Skalpell an den toten Leib. Die Haut mit ihren zwei Bindegewebsschichten, die wie ein Taucheranzug den Körper umhüllen, ist längst geöffnet. Die Anatomin trennt Faszienstücke heraus, hält sie ins Licht,

weißlich, grau, beige, mal in Rosa getaucht, mal durchsetzt von gelben Fettzellen oder blauen Blutgefäßen. Vorsichtig zieht sie millimeterdicke, feucht schimmernde Lagen auseinander – wie zwei Klebefolien. Tastet nach feinen Faserknäueln, dehnt mit der behandschuhten Hand demonstrativ zähe Sehnenstränge und streicht sanft über locker-zarte, gelartige Zwischenschichten.

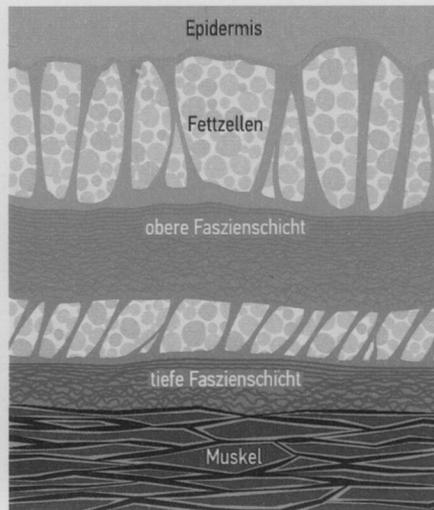
Bindegewebe existiert in vielerlei Form und Beschaffenheit.

Vor allem das „lockere Bindegewebe“, eine Art Kleb- und Schmierstoff zwischen einzelnen Lagen, Platten, Muskeln und Organen, hat es ihr angetan. Es ermöglicht dem bewegten Körper seine Harmonie des inneren Gleitens. „Und das soll nur Stütz- und Hüllmaterial sein?“, ruft die Professorin in das ansteigende Halbrund. „Nein, die Evolution erfindet nichts von dieser Vielfalt und Masse ohne tieferen Sinn.“

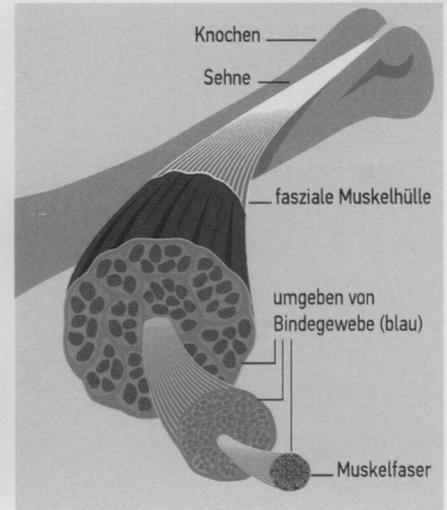
Oft könnten Anatomen nicht unterscheiden, wo ein Organ beginnt und Bindegewebe aufhört: ein Ganzkörper-Netzwerk, ohne Anfang, ohne Ende. Es umfasst und durchdringt auch alle Mus-



**Matrix**  
Neben Zellen und Fasern strotzt die Matrix des Bindegewebes vor Zucker-Eiweißverbindungen (blaue Zweige). Sie binden Wasser und befeuchten das Gewebe



**Haut**  
Einem Taucheranzug gleich umhüllen zwei Schichten Bindegewebe den Körper. Sie geben der Haut Spannkraft, sorgen für Wundheilung, aber auch für Narben



**Muskel**  
Alle Muskeln umhüllt ein gigantisches Netzwerk aus Bindegewebe. So ist der Muskelkater oft ein »Faszienkater«. Ursache: Mikrowunden nach Überlastung

keln im Körper – sie sind nichts ohne Bindegewebe. Denn es sorgt für das sanfte Zusammenspiel der Teile, und es reicht viel tiefer als eine „Einpackfolie“: Faszien umhüllen jede einzelne Muskelzelle, bilden eine Art Wabennetz.

Bindegewebe, sagt Stecco, sei wie ein gewaltiges Organ, eines unserer reichsten Sinnesorgane überhaupt: Über 80 Prozent der freien Nervenenden befinden sich in der Faszie, die die Muskeln des Bewegungsapparats gegen die Unterhaut abgrenzt. Das Netzwerk strotzt vor Bewegungssensoren und Schmerzrezeptoren – viel mehr als jeder Muskel. Damit dient es auch der „Propriozeption“, dem „Körpersinn“ für Wahrnehmung von Bewegung und Position im Raum. Diese Eigenempfindung, so etwas wie unser „sechster Sinn“, befähigt Mensch und Tier, die Körpersymphonie der Gliedmaßen virtuos aufzuführen, ohne sich jede einzelne Bewegung bewusst machen zu müssen.

Bindegewebe kann allerdings auch erkranken und schmerzen.

Im Saal von Padua ist es still. Carla Stecco gibt den Blick frei auf eine dicke, flächige Geweberaute von schönster Sym-

metrie: *Fascia thoracolumbalis* – die starke dreischichtige Lendenfaszie, nach Ansicht der Anatomin Quelle vieler Rückenschmerzsyndrome. Sie ist dicht besiedelt von hochempfindlichen Schmerzrezeptoren. Das konnten Stecco und Heidelberger Forscher eindrucksvoll zeigen. Damit ist die anmutige Raute heiße Kandidatin als Grund für die „unerklärbaren“ 80 Prozent der Kreuzleiden – eine Erkenntnis, die Hoffnung für mich und meine Leidensgenossen bedeutet.

## Bindegewebe als Schmiermittel

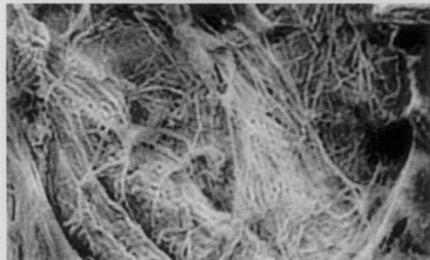
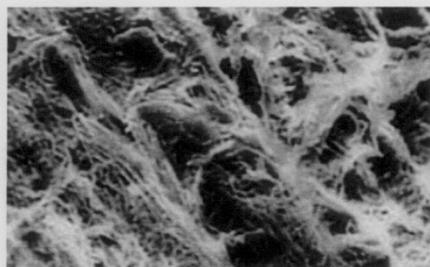
„Wir verstehen die Krankheitsbilder der Faszien noch nicht genau“, gibt die Medizinerin zu. Klar sei aber, dass bei vielen Rückenkranken das reibungslose Gleiten der drei Lagen der Lendenfaszie gestört ist; US-Forscher unterstützen diese neue Sicht, seit sie bei Rückenpatienten durch Ultraschalluntersuchungen eine verringerte Gleitfähigkeit des einschlägigen Gewebes festgestellt haben.

Dies alles befeuert die Debatte über ein neues Modell der Schmerzentstehung.

Nicht nur – wie früher angenommen – in den Muskeln oder Gelenken sitze die Ursache des Leidens – vielmehr scheint hier offensichtlich etwas mit dem Schmiermittel aus lockerem Bindegewebe zwischen den Schichten geschehen zu sein, sodass jedes Bücken, jedes Recken Schmerzsignale in den Faszien auslöst.

„Reiben Sie glatte Seidentücher aneinander und dann grobes Leinen“, erklärt die Forscherin ihren Studenten, „dann wissen Sie, wie gut oder schlecht die Schichten rutschen.“ Ziel einer jeden Behandlung sei: das seidige Gleiten im Körper wiederherzustellen. Diese Erkenntnis müsse in Medizinerkreisen jedoch noch viele Barrieren überwinden.

„Erstaunlich“, sagt Stecco, „wie wenig Gedanken sich Chirurgen machen, wenn sie mit dem Skalpell wichtige Faszien durchschneiden.“ Die inneren Wunden verheilen oft schlecht, es entstehen schlimme Verwachsungen, die noch Jahre später für Probleme sorgen. Denn Narben errichten häufig regelrechte Mauern aus Bindegewebe. Diese Barrieren, glaubt die Anatomin, könnten im Prinzip die Ursachen vieler Krankheiten sein – in ihnen



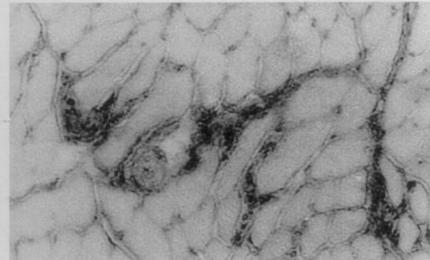
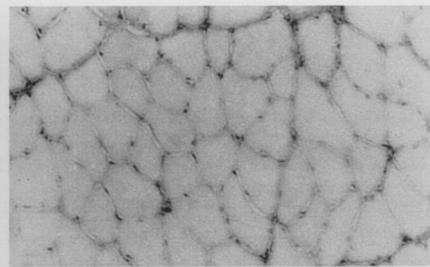
### Kollagenfasern

»Fluffig« wie Wolle wirken gesunde Fasern des Bindegewebes (o.). Bewegungsarmut führt zur Überproduktion der Fibrillen und lässt sie regelrecht »verfilzen«



### Faszienschichten

Bindegewebe kommt in vielfältiger Form vor: Straffe und feste Lagen (o.) geben Halt. Weiche und lockere Schichten gewähren reibungsloses Gleiten der Körperteile



### Muskelgewebe

Legt man Muskeln (o.) lahm, etwa durch Bewegungsarmut oder Gipsverbände, »wuchert« das Bindegewebe (u.): Die Kollagen-Überproduktion führt zu Versteifung



Padua: Faszienforscherin Carla Stecco im 400 Jahre alten Anatomiesaal der Universität

liege aber auch das Potenzial, ebendiese zu heilen.

„Wir sind noch am Anfang unserer Erkenntnisreise“, sagt sie. Erst seit wenigen Jahren treffen sich Physiologen, Zellbiologen, Biomechaniker, Sportmediziner und Körpertherapeuten aus aller Welt regelmäßig, um ihre Forschungsergebnisse auszutauschen. Und immer klarer wird,

wie wichtig der Zustand des lange missachteten Netzwerks für Wohlbefinden und Gesundheit ist.

**R**obert Schleip hat im Leben manche Grenze überschritten: vom esoterisch angehauchten Zeitgenossen zum studierten Psychologen, zum „Rolf“, einem Körpertherapeuten, des-

sen Behandlung vor allem auf das Bindegewebe zielt. Er hat viele Schmerzpatienten behandelt, bis ihn die Frage, was er mit seinen Händen löst, ins Labor an der Universität Ulm gelockt hat.

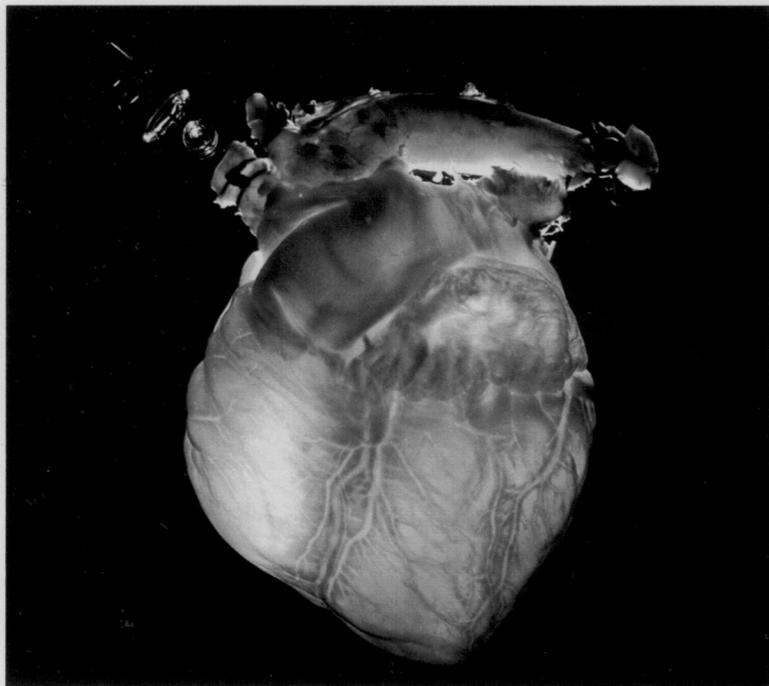
Seine im Fach Humanbiologie 2006 eingereichte Doktorarbeit brachte dem damals 51-jährigen einen Preis ein und ein Kurzporträt in der renommierten Wissenschaftszeitschrift „Science“. Er hatte Fasziestücke in eine selbst gebaute Apparatur eingespannt und mit Botenstoffen versetzt, die der Körper bei Stress ausschüttet. Und wirklich, bei manchen Substanzen reagierten seine Gewebestücke und zogen sich zusammen, langsam, aber deutlich – ein Hinweis darauf, dass Bindegewebe sich bei Stress unabhängig von den Muskeln „verkrampfen“ könnte.

„Netzwerker“ nennt Schleip sich und seine Kollegen, die in Ulm nicht nur forschen, sondern auch alle zwei Jahre Experten aus aller Welt zusammenholen zur Faszien-Summer-School. Ein heißes Thema des letzten Treffens: Leiten Faszien jene Verspannungen im Körper weiter?

„Bewegst du den Arm“, erklärt Schleip den Kursteilnehmern und wackelt mit den

## Faszienweh

Das „Geister-Herz“ bleibt übrig, wenn Forscher alle anderen Bestandteile des Organs entfernen und nur Bindegewebe zurücklassen. Das Herz, es stammt von einer Ratte, belegt die ungeheure Präsenz der Faszien in den Organen – sogar die Form der Herzkranzgefäße ist noch zu erkennen. Viele Krankheiten werden mit dem universalen Netzwerk der Faszien in Verbindung gebracht, Rückenleiden, Rheuma und sogar Krebs. Und bei Herzerkrankungen und Bluthochdruck finden sich verstärkte Kollagenablagerungen an den Adern. Bindegewebe kann zudem schmerzen. Unzählige Nerven machen es zum größten „Sinnesorgan“ unseres Körpers.



Gliedern, „hat das einen Effekt auf deinen Fuß.“ Das „alles durchdringende Netz“ übertrage über „Leitbahnen“ mechanische Kräfte – vergleichbar mit einem elastischen, hautengen Trikot: Ein Zupfer unten ist oben noch spürbar. Der Dominoeffekt des Körpers.

Deshalb können die ständige Anspannung der Hand zu Schulterschmerz führen, stark beanspruchte Achillessehnen zu unangenehmem Fersensporn, kleine „Verrenkungen“ des Knies zu Rückenschmerzen. Der Körper versucht gegenzusteuern, nimmt eine Schonhaltung ein, und alles wird schlimmer.

Obwohl auch das Altern Faszien unflexibel macht, lösen meistens unbemerkte (Mikro-)Verletzungen die Schmerzen aus: feinste Risse oder Wunden. Mein kleiner, vergessener Unfall etwa, falsche Belastung beim Sitzen in gebeugter Haltung – solche Zumutungen stecken wir zwar Tag für Tag weg. Doch irgendwann ist das Bindegewebe überfordert: Mikrowunden entwickeln sich zu Schmerzherden, manchmal erst nach Jahren.

So leistungsfähig unser inneres Netz ist, so empfindsam ist es auch. Verletzt

wird es im Kleinsten durch Überforderung (etwa zu viel Sport); aber auch Unterforderung (Bewegungsarmut, lange Bettruhe, eingegipste Glieder), Stress, Bestrahlung oder falsche Ernährung wirken wie Gift auf die Faszien. All die kleinen Störungen können, wie auch die Narben nach Operationen, zu Entzündungen führen und auf benachbarte Muskeln ausstrahlen. Da Nerven in Faszien eingebettet sind, engen solche Verhärtungen sie ein. Folge: Verspannung und Schmerz.

Wie ich seit Jahren in meiner Schulter spüre. „Frozen shoulder“ nennen Ärzte dieses Syndrom, das unzählige Schreibtscharbeiter mit mir teilen. Aber auch Krampfadern, nächtliches Zähneknirschen, Darm- und Lungenleiden, Hüft- und Kniebeschwerden stehen unter Verdacht, Bindegewebserkrankungen zu sein. Ebenso die gefürchteten Leiden Weichteil- und Gelenkrheuma, die in Deutschland Millionen quälen. Und selbst vor der am meisten gefürchteten Bedrohung machen die Forscher nicht halt: Krebs.

Gibt es einen verborgenen biologischen Mechanismus, mit dem sich diese Vielfalt von Leiden erklären lässt? Hängt

unser Wohlergehen tatsächlich am reibungslosen Gleiten in unseren Geweben?

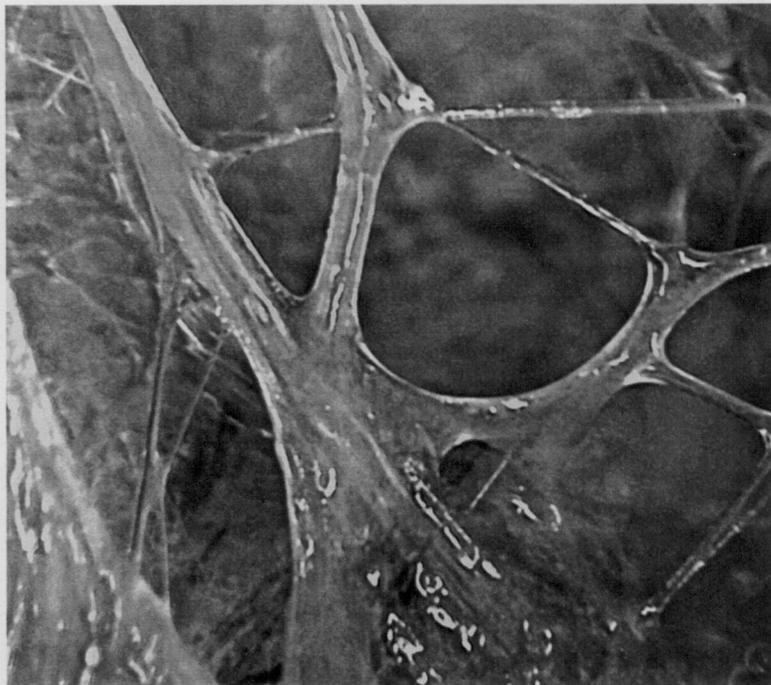
## Ein »innerer Ozean« dient der Heilung

Alle Bestandteile des Bindegewebes schwimmen in einer zähflüssigen „Matrix“. Sie ähnelt in Konsistenz und Klebrigkeit rohem Eiweiß, weil sie unter anderem aus Zucker-Eiweißverbindungen besteht. Sie fungiert als Grundsubstanz, in der nicht nur Sensoren und Rezeptoren, sondern auch Immun-, Fett- und Nervenzellen auf engstem Raum zusammenwirken.

In diesem „inneren Ozean“ werden Keime und Schadsubstanzen unschädlich gemacht, Energiestoffe gespeichert und Abfallprodukte mit der Lympflüssigkeit entsorgt. Lymphsystem und Bindegewebe sind kaum zu unterscheiden, so intensiv arbeiten sie zusammen. Auch Enzyme, Hormone, Antikörper – alles, was die Biochemie zu bieten hat, ist hier vorhanden oder passiert das feuchte Milieu und macht uns geschmeidig und gesund.

Die Herrscher über die Matrix sind hochaktive Zellen, die „Fibroblasten“.

## Wie Faszien gesunden



Wenn die Maschen des inneren Netzes locker und zart wie Spinnenfäden verwoben sind, dann gleiten die feuchten Schichten der Muskeln mühelos: Der Körper ist gesund. Endoskopische Aufnahmen (l.) gewähren einen Blick auf die flexiblen Verstreungen. Gegen deren „Verfilzung“, die Schmerzen auslösen kann, wirken mechanische Reize nach neuen Erkenntnissen besser als bisher gedacht. Das Prinzip: Dehnung. Sie zwingt die Kollagenfasern dazu, sich neu zu formieren, und löst biochemische Kaskaden aus. Durch dieses Stretching werden Gleitfähigkeit und Wasserfluss in der Matrix verbessert. Wärme, wie bei Fangobehandlungen, wirkt ähnlich gut.

Wie kleine Fabriken produzieren sie unermüdlich Eiweißketten, formgebende Kollagen- und elastische Elastinfasern – und bauen alte, verbrauchte Strukturen wieder ab. Die frischen Ketten formieren sich im Netzwerk je nach Bedarf und Umgebung: Mal werden sie zu zugfesten Gelenkbändern, in denen die Kollagenfasern parallel verlaufen, mal zu lockerem Maschenwerk, etwa in den flexibleren Weichteilen der Organe im Bauchraum.

Die Ulmer Arbeitsgruppe um Robert Schleip hat es nicht ohne Grund auf die „Fibros“ abgesehen. Denn diese Bindegewebszellen spielen zwei Hauptrollen im neuen Modell des Schmerzes. Sie patrouillieren in der Matrix, und gleichzeitig modellieren sie mit ihrer Ketten-Produktion die Gewebespannung – von flüssig bis fest, von schmiegsam bis steif. Wenn sie auf Störungen in einem Körperteil treffen, verursacht etwa durch Wunden oder Fehlhaltungen, verwandeln sie sich in eine Art „Superzellen“: Dann produzieren sie wahre Kollagenmassen und ziehen wie eine Spinne das Netzwerk zusammen – eigentlich gut für die Heilung, denn so schließen sich sogar klaffende Wunden.

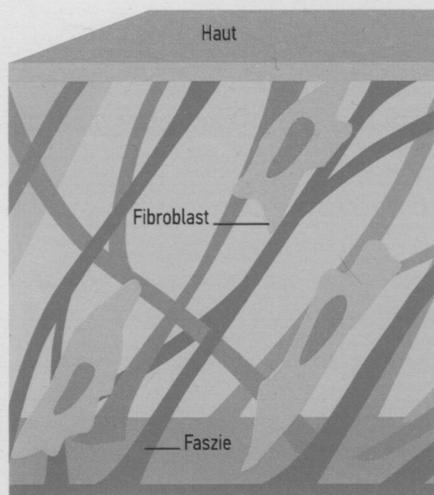
Doch Wohl und Weh liegen manchmal eng zusammen – auch bei diesen heilbringenden Zellen: Normalerweise sterben sie nach getaner Arbeit ab. Stört aber etwas den Heilungsprozess, eine Entzündung etwa oder die chronische Überforderung eines Körperteils, produzieren sie unermüdlich weiter – „Fibrose“ heißt diese krankhafte Vermehrung der Kollagenfasern. Die Ketten verknoten sich und formen feste Faseranhäufungen. Die Faszien „verfilzen“ wie ein zu heiß gewaschener Pullover: Mikronarben bilden sich und fördern damit eine ungesunde Gewebespannung – der Anfang vieler Leiden und Schmerzsyndrome.

Denn die Überproduktion der Faszien kann tief im Inneren des Körpers ganze Organe zerstören und wird sogar mit Krebs in Verbindung gebracht. Unbestritten ist, dass Bindegewebe zum Wachstum und zur Streuung von bösartigen Geschwülsten beiträgt. Es entfaltet dann eine geradezu entfesselte Wundheilungsaktivität und bildet eine Kapsel um den Tumor. Je steifer diese ausfällt, desto mehr wird das Karzinom angeregt, zu wachsen. Der nächste Faszienkongress im

Herbst 2015 in Washington wird sich auch diesem Thema widmen.

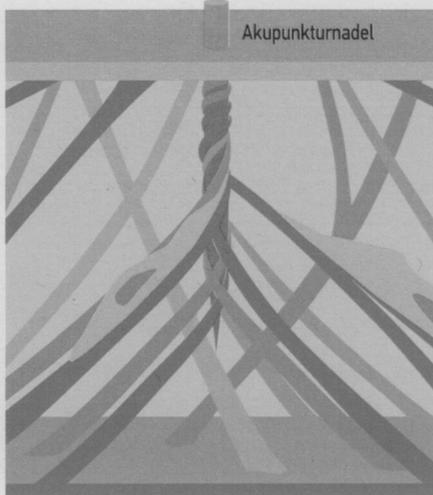
Was aber hilft gegen den inneren Filz? Was lässt die „Seide“ unseres Bindegewebes, von der Carla Stecco in Padua gesprochen hat, wieder sanft gleiten? Robert Schleips Antwort: „Wer sich nicht bewegt – verklebt.“ Elastisch federnde Bewegungen – wie etwa beim Hüpfen oder Tanzen – sind gut geeignet, die Faszienfitness zu fördern, sofern dem Körper Zeit gegeben wird, sich daran anzupassen. Barfuß auf unterschiedlichem Terrain spazieren, über Baumstämme balancieren und über Felsen klettern, das lässt die Säfte fließen. Die monotone Wiederholung immer gleicher Sportübungen ist hingegen nicht zuträglich.

Regelmäßige Bewegung stimuliert das Bindegewebe, sie hat „anti-fibrotische Wirkung“ – innerhalb von nur 72 Stunden starten die Fibroblasten die Produktion von frischem Kollagen, aber auch von molekularen Werkzeugen, um verfilzte Ketten zu lösen. Die „mittlere Halbwertszeit“ des gesamten Kollagens im Körper, also jene Zeit, in der sich die Hälfte erneuert hat, beträgt indes etwa



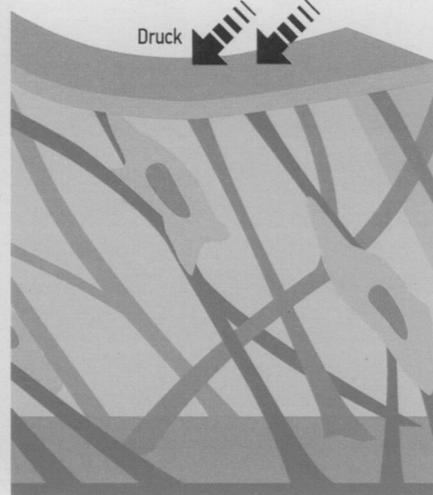
### Yoga

Die lange, sanfte Dehnung bei den Übungen führt zur Neuausrichtung der Kollagenfasern. Die Fibroblasten (gelb) des Bindegewebes vergrößern sich dramatisch



### Akupunktur

Erfahrene Therapeuten geben der Nadel einen sanften Drall. Um diese winden sich wie im Wirbel die Kollagenfasern – ein »Mikro-Stretching« auf kleinstem Raum



### Massage

Wenn Therapeuten drücken und ziehen, dann dehnen sie die Mikrostrukturen. Sie fördern so den Abbau von altem und die Neubildung von frischem Kollagen

ein Jahr. Oft sieht man erst dann deutliche Verbesserungen der Gesamtstruktur.

Allerdings: Wenn die Architektur des Körpers außer Balance ist, wie bei meiner „gefrorenen“ Schulter, „dann müssen Sie mehr tun“, sagt Schleip. Er rät mir, mich an Helene Langevin in den USA zu wenden. „Weltchampion unter den Fasziensforschern“ nennt er sie. Sie untersuche mit aufsehenerregenden Experimenten die Wirkweise alternativer Heilmethoden für Rückenpatienten.

**H**elene Langevin, Professorin für Neurologie an der Harvard Medical School in Boston, ärgerte es schon als junge Ärztin, vielen Schmerzpatienten nicht nachhaltig helfen zu können. Manche fragten nach Yoga oder Akupunktur. Die Schulmedizinerin stand diesen alternativen Heilverfahren skeptisch gegenüber – bis sie begann, sich mit Bindegewebe, diesem „Waisenkind der Medizin“ zu beschäftigen.

Heute dehnt die schlanke Endfünfzigerin jeden Tag eine halbe Stunde lang ihren Körper. Bindegewebe sei überaus empfänglich für mechanische Reize. Nut-

zen nicht instinktiv alle Säugetiere dieses Phänomen? Sich dehnen, strecken und räkeln wie Katzen von den Pfoten bis zur Schwanzspitze, um so die größte Zugfläche zu erreichen – „das fühlt sich einfach gut an“. Langevin wollte wissen, warum.

Die Direktorin des Zentrums für Integrative Medizin hebt einen Arm über den Kopf und biegt sich nach rechts. „Wir haben uns auf der gestreckten Seite die Fibroblasten genauer angeschaut“, sagt sie, „und etwas Spannendes entdeckt.“ Die eher kleinen, schmalen Zellen weiten sich im gedehnten Gewebe dramatisch aus: Großengewinn 200 Prozent. Damit setzen sie die Grundspannung in den Faszien herab und entlassen Signal-Moleküle in die Matrix, die mit Entspannung verbunden sind. Im Tiermodell konnte Langevin zeigen, dass dann Botenstoffe frei werden, die sowohl Schmerz als auch Entzündungen im Bindegewebe lindern können.

Zellen „fühlen“ also mechanische Kräfte und übersetzen sie in biochemische Signale, die bis zur DNS reichen. Dass Bindegewebe über seine „Fibros“ seine eigene Spannung steuert, findet sie „elektrisierend“. Hier liegt die berechtigte

Hoffnung, mit simplen Dehnübungen tatsächlich die Gleitfähigkeit wieder in Gang zu bringen und Krankheiten vorbeugen oder sie gar heilen zu können. Mit Yoga zum Beispiel. In vielen Positionen der indischen Körpertechnik werden große Faszien langsam, sanft und lange gedehnt – das hat einen starken Anti-Fibrose-Effekt.

Überrascht war Langevin allerdings, als sie Ähnliches auch bei der Akupunktur beobachten konnte. Ihr Erklärungsmodell für die Wirksamkeit dieser Heiltechnik ist nichts weniger als spektakulär, die Arbeit daran wie die „Lösung eines Puzzles“.

Der Ärztin war aufgefallen, dass traditionelle Akupunkteure die Nadel im Gewebe drehen und damit einen mechanischen Reiz auslösen. Außerdem spüren sie beim Entfernen der Nadel aus der Haut von Patienten regelmäßig einen Widerstand, als würde etwas das spitze Metall packen und zurückhalten.

Was passiert da? Um die Effekte exakt zu messen, nutzte sie einen Akupunkturroboter, der die Nadeln mit gleicher Drehung in genau festgelegte Einstichtiefen trieb. Mit Ultraschall lassen sich die Wirkungen auf das Gewebe beobachten.

## Handarbeit gegen Schmerzen

Weltweit existieren unterschiedlichste manuelle Therapieformen mit dem Zielort: Faszien

Viele Physio- und Körpertherapeuten sowie Masseur arbeiten seit Langem mit Modellen, bei denen Faszien im Vordergrund stehen. Eine kleine Auswahl von Schulen:

**Osteopathie:** Die Ende des 19. Jahrhunderts vom US-amerikanischen Arzt Andrew Taylor Still entwickelte Behandlungsmethode schreibt den Faszien eine entscheidende Rolle für Heilungsprozesse zu. Sie zielt darauf ab, über eine Vielfalt verschiedener Handgriffe abnorme Spannungen zu lösen und Schmerzen zu lindern.

**FDM:** Das „Fasziendistorsionsmodell“ geht zurück auf den US-amerikanischen Notfallmediziner und Osteopathen Stephen Typaldos. Er ging in den 1990er Jahren davon aus, dass Bindegewebe sich auf sechs verschiedene Weisen krankhaft verändern

kann, wie etwa durch die Verdrehung eines Fasziensandes. Muskelkraft erfordernde Drucktechniken, die überwiegend sehr kräftig sind, sollen die Störungen lösen.

**Bindegewebsmassage:** Bereits 1929 von der deutschen Krankengymnastin Elisabeth Dicke begründet, bearbeitet diese Behandlungsform die Faszien mit stimulierenden manuellen Zugreizen, die das Unterhautgewebe und sogar Organe erreichen sollen.

**Fascial Manipulation:** Die vor 40 Jahren von dem italienischen Physiotherapeuten Luigi Stecco entwickelte Methode fahndet nach Bewegungseinschränkungen und den beteiligten Faszienssträngen. Der Behandler lokalisiert dort bestimmte Knotenpunkte und bearbeitet sie mit kräftig-schnellen Reibebewegungen.

**Triggerpunkt-Therapie:** Mitte des 20. Jahrhunderts prägte die US-amerikanische Ärztin Janet Travell den Begriff „myofasziale Triggerpunkte“ und beschrieb damit schmerzhafte Knötchen aus Muskel- und Fasziengewebe, die Stecknadelkopf- bis Walnussgröße erreichen und typische Ausstrahlungsmuster ausbilden können. Therapeuten versuchen meist, die Verhärtungen durch kräftige manuelle Druckanwendung aufzulösen.

**Rolfing-Methode:** Die US-amerikanische Biochemikerin Ida Rolf wies den Faszien bereits Mitte des vergangenen Jahrhunderts eine entscheidende Rolle bei der Entstehung von Schmerzen und Fehlhaltungen zu. Deshalb kombiniert die Therapieform tiefgreifende Bindegewebsmassagen mit Haltungstraining.

Nach langen Experimentierreihen stand das Ergebnis eindeutig fest: Kollagenfasern winden sich wie im Wirbel um die Nadel – „ähnlich wie Spaghetti um eine Gabel“. Das Gewebe antwortet auf den Stich- und Drehreiz und dehnt sich gleichsam von innen her aus. Die Fibroblasten reagieren dabei wie bei der Yoga-Dehnung: Nach etwa 30 Minuten Behandlung weiten sie sich – zumindest bei Labortieren noch Zentimeter vom Einstich entfernt. Das geschieht aber nur bei großer Präzision: Die Nadel muss exakt in den Bindegewebsschichten ankommen, und das Drehmoment muss stimmen. Hier ist die Erfahrung der Akupunkteure gefragt.

Beim Anblick der beeindruckenden Ultraschallaufnahmen mit all den Kollagenwirbeln drängt sich die Frage auf: Könnten auch die sagenumwobenen „Meridiane“ der chinesischen Medizin etwas mit Bindegewebe zu tun haben? Zumindest, erklärt die Entdeckerin, verlaufen die Akupunkturlinien vorzugsweise entlang breiter Faszienbänder zwischen bestimmten Muskelsträngen oder zwischen Muskeln und Knochen. Eine Analyse des Arms ergab: 80 Prozent der Akupunktur-

punkte waren so lokalisiert. Noch allerdings betrachtet Langevin diese Zusammenhänge als Hypothese.

## Das Wundermittel: Geschmeidigkeit

Im Anatomiesaal in Padua, als Carla Stecco sich am Seziertisch dem Arm und der Schulterpartie des Menschen zuwandte, sah ich die unschuldig anmutenden weißen Fächer-Fasern am rechten oberen Rücken – genau dort, wo sich bei mir vor Jahren die regelmäßig aufflammende Pein eingenistet hat, gegen die Schulmediziner so wenig Rat wissen.

Die bis zur Unbeweglichkeit „eingefrorene“ Schulter ist neben Rückenschmerzen eines der häufigsten Leiden der Büroarbeiter. Der bis in den „Mausarm“ strahlende Schmerz quält um die 30 Prozent von jenen, die Tag für Tag am Computer sitzen und die Maus bedienen.

Zwischen den Schultern, über Nacken und Kopf verläuft bis zu den Augenbrauen ein durchgehendes Faszienband. Alle Menschen ziehen bei Stress oder Bedrohung die Schultern hoch und den Kopf

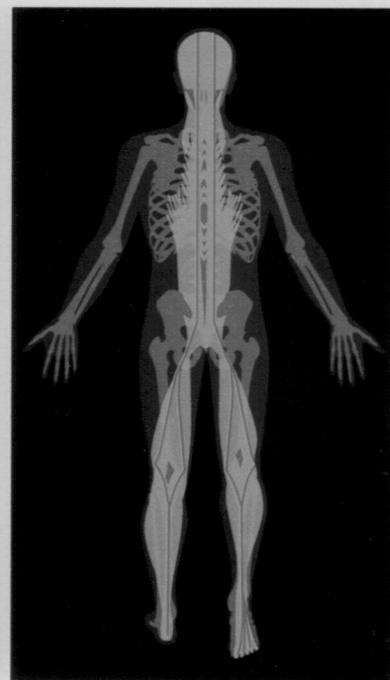
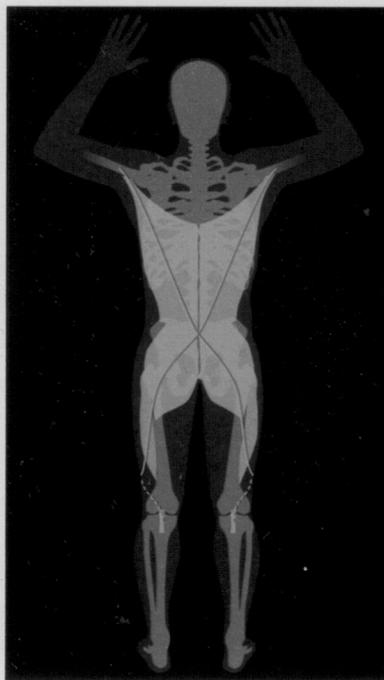
in den Nacken oder verkrampfen den Rücken – eine an sich sinnvolle Bewegung, die wohl Genick und Rückgrat schützt. Bei Dauerstress verfestigt sie sich allerdings zur Dauerkontraktion der Faszien, überträgt sich auf die Muskeln und engt Nervenzellen ein.

Die Feinabstimmung des Körpers wird zwar nur minimal gestört. Da aber Bänder Kräfte weiterleiten, führen angespannte Schultern und Nacken auch oft zu Kopf-, Arm- oder Handschmerzen. Oder zu Taubheitsgefühl, Kribbeln und im schlimmsten Fall wie beim Karpaltunnelsyndrom zum Funktionsverlust der Handmuskulatur. Solche Verhärtungen können chirurgisch gelöst werden. Doch vorher sollten unbedingt sanftere Methoden versucht werden, sagt Carla Stecco.

Können Bewegung, Yoga und Akupunktur das „Eingefrorene“ wirklich auftauen? „Es kommt darauf an, wie stark das Bindegewebe geschädigt ist“, sagt die Anatomin. Bei chronischen Schmerzen würde sie zu Körpertherapeuten raten, die Faszien wieder geschmeidig machen. Auch die beeinflussen, so die gut gestützte These, mechanisch das Gewebe. Ame-

## Verborgene Bahnen

Nirgendwo im Körper berühren sich Knochen oder Muskeln: Sie werden über das Spannungssystem der Faszien verbunden und auf Abstand gehalten. Bewegt sich ein kleines Gelenk, hat das Auswirkungen auf den gesamten Organismus. So werden über die Leitbahnen auch Belastungen von einem Glied der Kette zum anderen weitergegeben. Die oberflächliche Rückenlinie etwa (r.) zieht von den Zehen über die Fußsohle zur Schädeldecke bis zu den Augenbrauen. Die Spirallinien (l.) winden sich regelrecht um den Körper. Deshalb können Irritationen im Knie langfristig zu Rückenbeschwerden führen, Haltungsfehler der Schultern zu Kopfschmerzen.



rikanische Forscher konnten im Tierversuch nachweisen, dass sich mittels vorsichtiger Massagen selbst Operationsnarben reduzieren lassen.

„An Ihrer Stelle“, sagt die junge Wissenschaftlerin, „würde ich zu meinem Vater gehen.“

Luigi Stecco ist Physiotherapeut, ein Mittsechziger, der sein Leben der manuellen Heilkunst verschrieben hat und seit Jahrzehnten das praktiziert, was seine Tochter erforscht. „Wir spüren Verhärtungen auf“, sagt er, „manchmal winzig wie Reiskörner, manchmal wie Knoten von Hartgummi, manchmal regelrechte Schnüre unter der Haut.“

„Es kann wehtun“, warnt mich der Therapeut: Die Nervenenden an den kritischen Stellen reagieren höchst empfindlich. Nachdem er sich die Schmerzpunkte am hinteren oberen Rücken hat zeigen lassen und dabei meine Körpersprache beobachtet hat, umrundet er die Massageliege wie ein Tänzer, streicht, tastet, drückt mit den Händen ins Gewebe.

Ich zucke zusammen. Tut verdammt weh, die Stelle da am oberen Brustkorb, die mir vorher nie aufgefallen ist. Warum

gerade dieser Punkt? Luigi Stecco bewegt die Hand mit Druck auf der Stelle hin und her. Ich beiße die Zähne zusammen. „Sagen Sie, wenn es nicht mehr geht.“ Nach etwa einer Schmerzminute, gefühlt etlichen mehr, greift er sich meinen Unterarm. Was sucht er da? Es tut mir doch an der Schulter weh! „Silent points“, wird er später erklären, „stumme Schmerzpunkte, die noch schlafen.“

Hin und her vibriert seine Hand. Er muss, so die Regel, so lange den Schmerzpunkt bearbeiten, bis die Pein nachlässt. Ich ächze, aber auf eigentümliche Weise weiß ich, dass dieser Schmerz mir guttut, dass er auflöst, was sich in Jahren mit schlechter Haltung angesammelt hat. „Wohlschmerz“ nennen Therapeuten diese Erfahrung.

Mit esoterischen „Energiefluss-Konzepten“ hat Bindegewebsbehandlung nichts zu tun. Hochleistungssportler kurieren viele „Muskelzerrungen“ längst auf diese Weise. Zählen Massagemethoden nicht zu den ältesten Heilverfahren, und sind sie nicht in allen Kulturen verbreitet? Jenseits aller psychologischen Faktoren wie Zuwendung und Berührung – hier

passiert etwas Handfestes: Mechanische Reize entfesseln biochemische Kettenreaktionen im Organismus.

Wenn Körpertherapeuten drücken, dehnen, ziehen, dann stretchen sie das Gewebe auf kleinstem Raum – ähnlich der Akupunkturadel. Und noch mehr: Die Behandler stimulieren fibröses Gewebe, lockern es auf und lösen womöglich sogar die „Verfilzungen“. Die Fibroblasten tragen alte Kollagenansammlungen ab und bauen neue Strukturen auf. Folge: Die Bindegewebschichten gleiten wieder ohne Hindernis, denn sie saugen gleichsam Wasser ins kranke Gewebe.

Wasser? Vielleicht liegt im simplen H<sub>2</sub>O das größte Geheimnis der Faszien verborgen. Das Bindegewebe besteht beinahe zu 70 Prozent aus Wasser. Je weniger Feuchtigkeit in der Matrix, umso schlechter steht es üblicherweise um die spielerische Choreografie des Bewegungskünstlers Mensch. „Saftiges Bindegewebe ist glückliches Bindegewebe“, sagt Luigi Stecco. Durch den therapeutischen Druck wird zunächst Wasser aus der Schmier-schicht herausgepresst. Doch es kommt auf den „Rückfluss“ an.

## Cellulite – unschön, aber harmlos

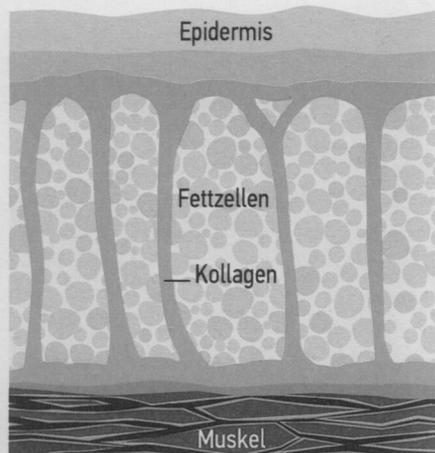
Irgendwann trifft es fast jede: Frauen neigen zur Ausbildung einer »Orangenhaut« und zu »schwächerem« Bindegewebe. Dahinter steckt ein komplexes Zusammenspiel von Hormonen und Faszien

Keine Krankheit, aber belastendes Ärgernis für Millionen: Cellulite. Etwa 90 Prozent aller Frauen jenseits der 20 entdecken irgendwann an Oberschenkel, Bauch, Gesäß und Oberarmen die hartnäckigen Grübchen, Dellen und Erhebungen. Männer dagegen bleiben meistens verschont.

Die Ursache der Cellulite – oft verwechselt mit der Cellulitis, einer bakteriellen Entzündung des Unterhautgewebes – liegt im Zusammenwirken von Faszien und Fett. Bei beiden Geschlechtern bildet das Bindegewebe mit seinen formgebenden Kollagenfasern das Grundgerüst der Unterhaut. Während bei Männern ein über Kreuz verlaufendes Netzwerk alles straff und kleinteilig zusammenhält,

gewähren die säulenartig angeordneten „Stützelemente“ der Frauen mehr Spielraum: Die Fettzellpakete dehnen sich in den großen Freiräumen leichter aus und drücken auf die Oberhaut – es entsteht die typische Beulenstruktur.

Die Unterschiede in der Architektur des Bindegewebes der Haut sind zum Teil genetisch verankert – wie auch die Fettverteilung im Körper: Während im Männerkörper Fettreserven vor allem zwischen den Organen im Bauchraum lagern, speichert der weibliche Organismus seine Energie bevorzugt unter der Haut, an Po und Oberschenkeln. Frauen müssen sich zudem mit dünnerer Haut und „schwächerem“ Bindegewebe abfinden.



Weibliches Bindegewebe unter der Haut erinnert an ein Säulengewölbe, das Fettzellen viel Raum lässt

Schuld daran sind neben normalen Alterungsprozessen weibliche Sexualhormone: Forscher nehmen an, dass vor allem Östrogen die Bildung der

Robert Schleips Kollegen in Ulm haben sich ebenfalls den „Fluid-Dynamics“ des Wassers gewidmet. Dazu dehnten sie Gewebestücke in einem „Organbad“, das körperliche Bedingungen simuliert. Ergebnis: Zieht man an den Faszien, wird erst einmal der Wassergehalt reduziert. Nach der Dehnung saugt das Gewebe sich wieder voll. Der Clou: Bei richtiger Dosierung ist die Wassermenge nach dem Stretching größer als vorher – mit der Konsequenz, dass die Schmierschicht geschmeidiger wird. Die Forscher haben bereits bestimmte Biomoleküle in der Matrix ausgemacht, die wahre Künstler darin sind, das Nass an sich zu fesseln.

Carla Stecco und ihr Bruder Antonio, ebenfalls forschender Arzt, haben eine Substanz im Visier, die in der Kosmetik bekannt ist, weil sie ungeheuer gut Feuchtigkeit bindet: Hyaluronsäure. Der als Großmolekül aufgebaute Stoff ist zwischen allen Faszien-schichten zu finden und mitverantwortlich für das gesunde, seidige Gleiten. Die Druckbehandlung, so die Anatomin, könnte solche Kettenmoleküle in kleinere Einheiten zerlegen, die mehr Wasser binden als große.

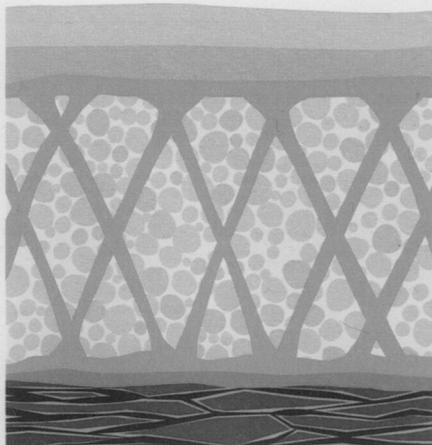
„Jetzt besitzen wir endlich ein wissenschaftliches Modell für das, was wir Körpertherapeuten schon immer unter unseren Händen gefühlt haben“, sagt Luigi Stecco. Allerdings sah er sich unlängst gezwungen, seine Konzepte zu erweitern. Neue Erkenntnisse weisen darauf hin, dass nicht nur harte, schmerzhafte, sondern auch sanfte Massagen ihre Wirkung tun. Rezeptoren in den Oberflächenfaszien der Haut leiten offenbar zarteste Signale in die Tiefe und erzeugen ebenfalls eine leichte Gewebeentspannung.

Und meine Schulter? „Überlastungssyndrome kommen zurück, wenn Sie nichts dagegen tun“, sagt Luigi Stecco zum Abschied.

So wurde der Wohlschmerz als Wohltat zum Begleiter meiner Genesung. Jedes Mal, wenn ich, wieder daheim, die Praxis meiner Körpertherapeutin verließ, spürte ich das heilungsfördernde Wundheitsgefühl in meiner Schulter. Wie angekündigt, verschwand es immer nach zwei Tagen. Irgendwann nahm es Schmerz, Kribbeln, Taubheit mit. Geblieben ist Erleichterung, als hätten sich im Fleisch gespeicherte, längst vergangene Nöte aufgelöst. ///



HANIA LUCZAK (r.), GEO-Redakteurin und promovierte Biochemikerin, gewann bei Professorin Carla Stecco in Padua nicht nur Einblicke in Körper, sondern erlebte auch herzliche italienische Gastfreundschaft. GEO-Fotograf CHRISTOPHER THOMAS dankt für die offenen Türen von Dr. Johanna Bahr-Thielemann, Dr. Dominik Irnich, Martina Frank und Studio iYoga-Iyengar Tradition (alle in München) sowie Raimond Igel, Leitender Physiotherapeut des Deutschen Leichtathletik-Verbandes, Berlin



Gitter aus Kollagenfasern machen das Bindegewebe des Mannes fest. Es bändigt Fettzellen besser

„Orangenhaut“ antreibt. Das Hormon stimuliert Bindegewebszellen, bestimmte Enzyme zu produzieren, die Kollagenfasern abbauen. Das erklärt, warum Cellulite

hauptsächlich bei Frauen und, je nach Zyklusverlauf, unterschiedlich stark vorkommt. Entdeckt wurde dieser Zusammenhang bei Männern, denen aus medizinischen Gründen Östrogen verabreicht wird: Sie entwickeln ebenfalls dickere Fettreservoirs unterhalb der Leibesmitte und Orangenhaut. Auch ein Mangel an männlichen Geschlechtshormonen scheint in diesem komplexen biochemischen Zusammenspiel eine Rolle zu spielen. Jedoch einfach Testosteron zu verabreichen ist keine Lösung. Es fördert im Gegenteil die Cellulite, da Fettzellen es zu Östrogen umbauen können.

Gegen Cellulite ist anscheinend kein Kraut gewachsen: In einer wissenschaftlichen Übersichtsarbeit in einem renommierten dermatologischen Fachblatt konnten amerikanische Forscher bei mehr als 50 dokumentierten Mitteln und Verfahren kein einziges als wirklich wirksam einstufen.

Gewichtskontrolle sowie die mechanische Stimulation in Form von regelmäßiger sportlicher Betätigung gelten als einzige Mittel, die Intensität der ungeliebten Kräuselmuster in Schach zu halten. Die Festigkeit kommt dann nicht unbedingt vom Muskelaufbau, sondern von der erhöhten Kollagensynthese nach starker körperlicher Belastung. Ob kräftige Massagen intensiven Sport teilweise ersetzen oder dessen Wirkung steigern können, ist umstritten.

Das gilt auch für gerätegestützte Massagen, wie etwa die seit Kurzem populäre Selbstbehandlung mit einer sogenannten Faszienrolle. Wird etwa der Oberschenkel langsam über die harte Kunststoffwalze hin- und herbewegt, soll das auf das Bindegewebe wirken. Einziger wirklicher Trost für Frauen: Unterhautfett gefährdet die Gesundheit weniger als übertolle Energiespeicher im Bauch.