

Abbaubare Filler – Übersicht und Update

Biodegradable Filler – Review and Update

Autor

T. Walker, C. Bayerl

Institut

Klinik für Dermatologie und Allergologie, Städtische Kliniken Wiesbaden, Lehrkrankenhaus der Universität Mainz, HSK, Wilhelm-Fresenius-Klinik GmbH

Bibliografie

DOI 10.1055/s-2007-966635
Akt Dermatol 2007; 33:
261–265 © Georg Thieme
Verlag KG Stuttgart · New York
ISSN 0340-2541

Korrespondenzadresse

Dr. Torsten Walker
Klinik für Dermatologie und
Allergologie
Städtische Kliniken Wiesbaden
Lehrkrankenhaus der
Universität Mainz
HSK, Wilhelm-Fresenius-Klinik
GmbH
Aukammallee 39
65191 Wiesbaden
Torsten_Walker@gmx.de

Zusammenfassung

Der Wunsch nach Jugendlichkeit und jüngerem Aussehen ist wahrscheinlich so alt wie die Menschheit selbst. In den letzten Jahren konnte diesem Wunsch durch Füllmaterialien und wenig invasiven Techniken weiter entsprochen werden. Eine Vielzahl von Füllmaterialien stehen dem behandelnden Arzt zur Verfügung. Allerdings ist der Markt ziemlich unübersichtlich geworden

Faltentherapie

Altern führt zu unterschiedlichen Falten, bedingt durch unterschiedliche Faktoren. So unterscheidet man prinzipiell zwischen mimischen und statischen, schwerkraftbedingten Falten. Für mimische Falten hat sich Botulinumtoxin als Mittel der ersten Wahl bewährt. Statische Falten, die mit Abnahme der Epidermis, Dermis, Subkutis und der Skelettstrukturen verbunden sind, sind die Domäne der Füllmaterialien. Hier stehen dem behandelnden Arzt eine Vielzahl sogenannter „Filler“ zur Verfügung (► Tab. 1). Die Tendenz ist weg von face-lift, da hier das fehlende Volumen nicht zurückgegeben wird, und hin zum

und die Vielzahl der Produkte verwirren selbst geübte Behandler. Insbesondere Hyaluronsäurepräparate werden oftmals unter verschiedenen Namen als gleiches Produkt in anderen Ländern vermarktet und sorgen für weitere Verwirrung. Aufgrund der Vielzahl von Füllmaterialien wird in diesem Artikel nur auf abbaubare Materialien eingegangen, permanente Filler werden nicht besprochen.

„Auffüllen“ von Falten. Je frühzeitiger begonnen wird, um so besser sind die Ergebnisse. Seit den 80er-Jahren konnten durch neue Substanzen und Verfahren mit verbesserten Fillern deutliche Fortschritte in der Faltenbehandlung erzielt werden.

Geschichte der Filler

Die Geschichte der Füllmaterialien begann in den 70er-Jahren mit der Entwicklung eines telogenarmen, pepsinlöslichen bovines Kollagens. Die ersten klinischen Anwendungen erfolgten 1977 für Aknenarben und zur Faltenbehandlung. Zuvor waren schon Silikonöl und Eigenfettimplantatio-

Tab. 1 Verfügbare Filler (Auswahl)

Fillers-Biodegradable			
Alloderm	Zyderm I&II	Restylane-Fine	Metacrill
Autoalogen	Zyplast	Autologous fresh fat	Fibrel
Cosmoderm	Resoplast	Autologous frozen fat	Endoplast-50 (with bovine collagen)
Cosmoplast	Koken Atelocollagen	New-Fill	Plasmagel
Cymetra	Porcine	Profil	Perlane
Dermal grafting	Permacol	Radiesse	Restylane
Dermalogen	Fibroquel	Hyal-System	
Dermaplant	Hylans	Hyaloform Gel	
Isolagen	AcHyal	Hylan Rofilan Gel	

nen durchgeführt worden. Insbesondere das Auftreten von schweren Granulomen nach Silikonöl verhinderte eine weite Verbreitung dieses Implantats. 1981 erfolgte die kommerzielle Einführung unter dem Handelsnamen Zyderm I. 1983 kamen Zyderm II und Zyplast auf den Markt zur Therapie tieferer Falten. 1984 kam Fibrel auf den Markt, welches mittlerweile nicht mehr im Handel ist. 1996 erfolgte die erste Zulassung quervernetzter Hyaluronsäuren zur Faltenbehandlung in Europa und 1999 wurde die Polymilchsäure in den Markt eingeführt. Hierbei handelt es sich um ein synthetisches Füllmaterial. Erfahrungen mit unvernetzten Hyaluronsäuren, welche nicht als Filler, sondern als Biorevitalisatoren auf dem Markt sind, wurden 2001 publiziert.

Nach Angaben der American Society of Cosmetic Surgery wurden 2004 in den USA 900 000 Injektionen mit Hyaluronsäure zur Faltentherapie durchgeführt [1]. Anhand dieser Zahlen kann man den enormen Bedarf an Fillern abschätzen. Die Einordnung der unterschiedlichen Typen erfordert Kenntnisse seitens des behandelnden Arztes.

Anspruch an Filler

Den idealen Filler gibt es nicht. Für jede Falte gibt es das bestmögliche Füllmaterial, aber *den* Filler für *die* Falte gibt es nicht. Der ideale Filler ist abbaubar, sicher, preiswert, nicht antigen, also kompatibel, lange anhaltend, einfach zu injizieren und gewährleistet ein natürliches Aussehen. Die Unterschiede der Füllmaterialien, insbesondere der Hyaluronsäurepräparate bedingen sich durch den Herstellungsprozess, den Grad der Vernetzung, die Viskosität, den Anteil des ungebundenen Quervernetzungsmittels, des Vernetzungsmittels an sich, der Länge des Hyaluronsäurepolymers bedingt durch Herstellung und Ursprung, der Konzentration der Hyaluronsäure und der sog. isovolämischen Abbaubarkeit des Präparates (☉ Abb. 1).

Prinzipiell unterscheidet man bei Fillern:

- ▶ resorbierbare und nichtresorbierbare Füllmaterialien
- ▶ autologe (körpereigene) Filler, z. B. Fett
- ▶ homologe Filler, aus menschlichem Spendergewebe hergestellt
- ▶ heterologe Filler, aus tierischen Materialien gewonnen: Kollagen, einige Hyaluronsäuren
- ▶ alloplastische Filler, synthetisch hergestellt: Polymilchsäure

Resorbierbare Filler

▼ Kollagen

Kollagen war das erste kommerziell verfügbare Füllmaterial auf dem Markt. Es besitzt sehr gute Fließeigenschaften und erfreut sich auch heute noch bei vielen Anwendern hoher Beliebtheit. In einer großen Multizenterstudie war es hinsichtlich der Haltbarkeit gegenüber Hyaluronsäure (Restylane) unterlegen. Problematisch ist auch der zuvor durchzuführende Test, um eine mögliche Allergie auszuschließen. Dieser muss ca. 4 Wochen vor Anwendung erfolgen. Eine doppelte Allergietestung ist empfehlenswert, da das Risiko allergischer Reaktionen minimiert wird. Neuere Kollagene, welche aus dem Schwein gewonnen werden und ohne Telopeptide sind, bedürfen keines Testes mehr (Evolence). Weiter auf dem Markt vorhandene Kollagene sind Cosmoderm und Cosmoplast (seit 2003 in den USA), als humanes Kollagen in einer Konzentration von 35 mg/ml, sowie das Dermalogon, welches aus humanem Kollagen besteht und zusätzlich Elastinfasern und Glykosaminoklykane enthält [2]. Zum BSE-Problem: Das Kollagen der Firma Inamed wird aus einer geschlossen lebenden Rinderherde gewonnen, die hinsichtlich BSE streng kontrolliert wird. Dennoch ist die Angst oder Unsicherheit vor BSE bei Anwendern und Patienten – wenn auch unberechtigt – vorhanden.

Autologe Filler

Nur der Vollständigkeit wegen werden hier Eigenfett und das Isologen genannt. Bei letzterem werden aus Biopsien Fibroblasten gewonnen und dann reimplantiert. Das Verfahren ist aufwendig und teuer und findet keine weite Verbreitung. Das herstellende Labor in London wurde mittlerweile geschlossen.

Hyaluronsäuren

Eine Vielzahl neuer Hyaluronsäurepräparate sind auf dem Markt, mittlerweile die 4. Generation (☉ Tab. 2).

Bei der Hyaluronsäure handelt es sich um ein Polysaccharid, welches bei allen Spezies und Gewebetypen identisch ist (☉ Abb. 2). Hierbei wird Glukose unter Abspaltung von H₂O zu einem langkettigen Molekül zusammengefügt. Man unterscheidet natürliche, abbaubare Polymere (Hyaluronsäure, Kollagen, Zellulose, Stärke etc.) von synthetischen, semipermanenten/permanenten Polymeren. Die Hyaluronsäure ist Bestandteil der Bindegewebsmatrix und besitzt die Fähigkeit der hohen Wasserbindungskapazität [3]. Wegen der fehlenden Antigenität ist keine Testung vorab erforderlich.

Unterschiede der einzelnen Präparate erklären sich aus dem Herstellungsprozess, dem Grad der Vernetzung, der Wasserbindungskapazität, der Molekülgröße, der Konzentration, der Viskosität und dem isovolämischen Abbau.

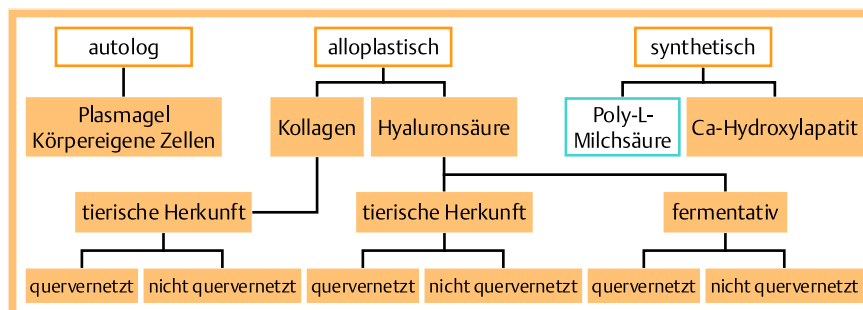


Abb. 1 Schematische Einteilung resorbierbarer Füllmaterialien.

Tab. 2 Hyaluronsäurepräparate

Hylaform fine lines	Hyaluderm
Hylaform	Hyal-System
Hylaform plus	Juvederm 18, 24, 30
Surgiderm	Teosyal 27 g, 30 g
Surgilips	Madridur
Restylane	Madridex
Perlane	Rofilan
Viscontour	Reviderm intra
Ac-Hyal	Hyacell
Hyal 2000 Injection	Macrolane
Belotero soft	Hydrafill 1, 2, 3
Belotero basic	Hydrafill softline, MAX
Captique	Isogel 1, 2, 3
Juvelift Corneal	Mac Dermol
Esthelis	Marcolane
Hyacell	Puragen
Hyaluderm	Varioderm
Revitalize	Voluma Corneal

Ursprung: Die meisten Hyaluronsäurepräparate werden heutzutage durch Streptokokkenfermentation gewonnen, wobei der eigentliche Herstellungsprozess ein streng gehütetes Geheimnis der einzelnen Anbieter ist. Einige Präparate auf dem Markt sind tierischen Ursprungs und werden aus Hahnenkämmen gewonnen. Diese Präparate sind in der Regel nicht so lange im Gewebe haltbar und bergen die Gefahr der Kontamination mit tierischen Bestandteilen mit zumindest dem theoretischen Risiko einer Krankheitsübertragung. Das Molekulargewicht der tierisch gewonnenen Hyaluronsäurepräparate ist höher als das der durch Streptokokken gewonnenen. Theoretisch sollten diese Präparate somit länger haltbar sein. Wird aber die Hyaluronsäurekette durch die Hyaluronidase gespalten und abgebaut, so schreitet der Abbauprozess schnell voran und die eigentliche Kettenlänge spielt nur eine untergeordnete Rolle. Viel wichtiger für die Haltbarkeit ist somit der Grad der Quervernetzung.

Quervernetzung: Native, unvernetzte Hyaluronsäure besitzt im Gewebe nur eine Haltbarkeit von ca. 24 Stunden, dann ist sie enzymatisch abgebaut. Durch den chemischen Prozess der Quervernetzung ist das Hyaluronsäuremolekül schwerer durch die Hyaluronidase abbaubar. Je nach Grad der Vernetzung steigt aber auch der Grad der Viskosität, was die Injizierbarkeit der Hyaluronsäure erschwert (▶ **Abb. 3**). Somit kann der Vernetzungsgrad nicht beliebig gesteigert werden. Das Vernetzungsmittel spielt hinsichtlich der Toxizität und der möglichen Granu-

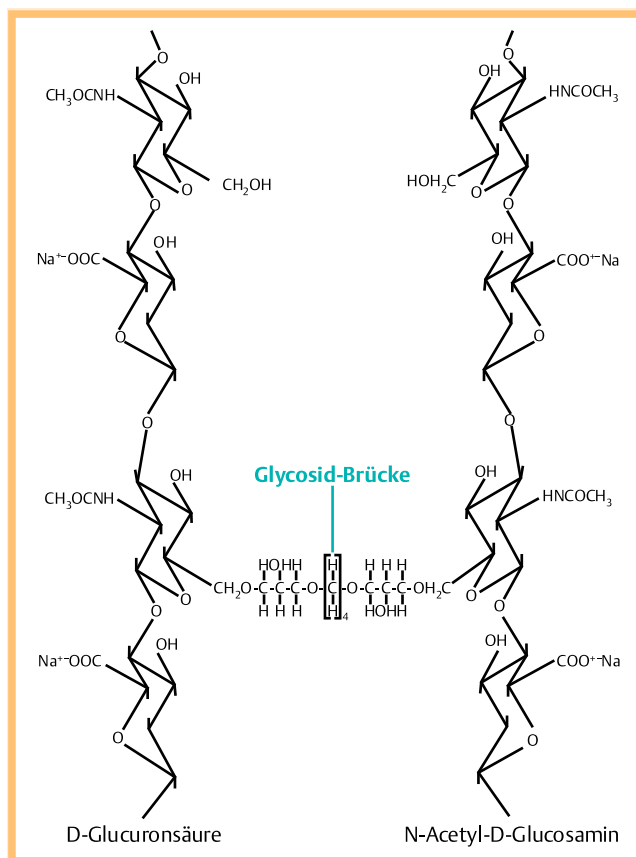


Abb. 2 Struktur der Hyaluronsäure.

lobildung eine Rolle. In modernen Präparaten dient als Quervernetzer Butadiendipoxid (BPPD). Es vernetzt, beeinträchtigt aber nicht die hydrophilen Eigenschaften der Hyaluronsäuren. Die LD 50 wird mir 1134 mg/kg angegeben. Somit ist BPPD der unbedenklichste Vernetzer auf dem Markt im Moment [4]. Hylaform ist z. B. mit Divinylsulfon vernetzt. Hier liegt die LD 50 bei 100 mg/kg. Zyplast als Kollagenpräparat ist mit Formaldehyd vernetzt, die LD 50 beträgt 32 mg/kg. Aber neben dem Quervernetzer ist auch das freie, ungebundene Restprotein (ungebundenes Vernetzungsmittel) wichtig. Bei den namhaften Firmen beträgt hier die Konzentration ca. 2 ppm (Angaben Inamed und Q-med). Ungebundene Quervernetzer sind giftig und müssen so weit wie möglich aus dem Endprodukt entfernt werden.

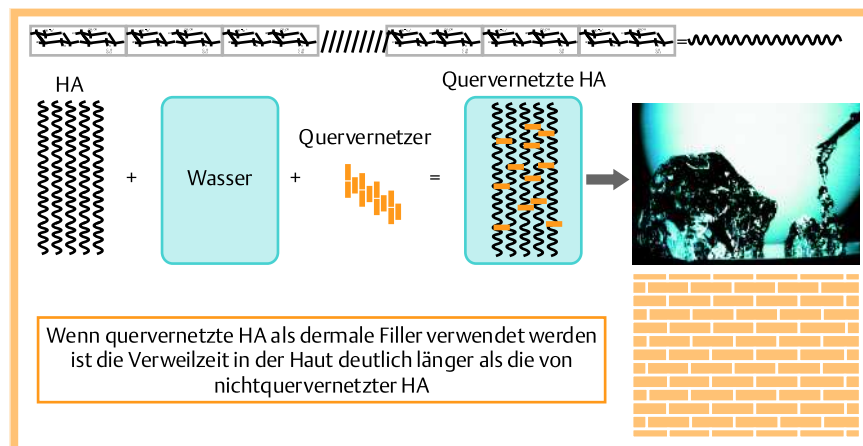


Abb. 3 Aufbau quervernetzter Hyaluronsäure.

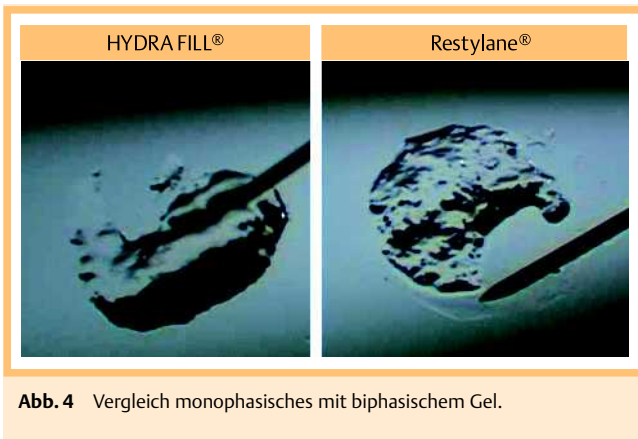


Abb. 4 Vergleich monophasisches mit biphasischem Gel.

Monophasische/biphasische Gele: Ein weiterer Unterschied, der die Viskosität und damit die Handhabung beeinflusst, ist die Form, in der das Präparat vorliegt; z.B. sind Belotero®, Surgiderm®, Puragen® und Softline® monophasische Gele. Bei den Restylaneprodukten handelt es sich um biphasische Gele mit höherer Viskosität (☛ Abb. 4). Bei letzteren sind in einem Gel Partikel unterschiedlicher Größen „eingearbeitet“. Dieses ist für den volumengebenden Effekt maßgeblich. Je größer die Partikel, umso besser der Fülleffekt für tiefe Falten; andererseits sind diese Präparate schwieriger zu injizieren. Monophasische Gele bedingen ihren unterschiedlichen Fülleffekt über die Quervernetzung. Aber auch monophasische Gele enthalten Partikel unterschiedlicher Größe. So wurde z.B. die Hyaluronsäure Puragen durch ein physikalisches Verfahren homogenisiert und ist seit Februar des Jahres verbessert im Handel. Es enthält nur Partikel, die zwischen 100 und 240 nm groß sind. Dadurch ist die Handhabung deutlich erleichtert worden. Oft wird auch noch unvernetzte Hyaluronsäure zusätzlich mit eingearbeitet. Je größer die Partikel, desto schwerer die Spritzbarkeit, je kleiner die Partikel, desto höher die Gefahr von Gewebereaktionen wie Rötung und Schwellung.

Konzentration: Um die Verweildauer im Gewebe zu erhöhen, kann die Konzentration der Hyaluronsäure erhöht werden. Exemplarisch einige Konzentrationen von Produkten (Firmenangaben):

- ▶ Hydracoll Grad 1: 18 mg/g
- ▶ Hydracoll Grad 2, Grad 3, Softline, Softline max: 24 mg/g
- ▶ Restylane Produktfamilie: 20 mg/ml
- ▶ Belotero: 22,5 mg/ml
- ▶ Belotero soft: 20 mg/ml
- ▶ Puragen: 20 mg/ml
- ▶ Prevelle: 5,5 mg/ml (einfach unvernetzt)
- ▶ Surgiderm: 24 mg/g (außer Surgiderm 18, 18 mg/g)

Wasserbindungskapazität (Equilibrium): Eine Eigenschaft der Hyaluronsäure ist die hohe Wasserbindungskapazität. So vermag ein Gramm Hyaluronsäure drei Liter Wasser zu binden. Produkte, die unterhalb der Gleichgewichtshydratation (Equilibrium) liegen, sind noch nicht mit Wasser gesättigt und quellen bei Injektion auf. Das bedeutet, man hat mehr „aktiven Wirkstoff“ bei Injektion. Eine Überkorrektur sollte daher vermieden werden.

Isovolämischer Abbau: Bei biphasischen Produkten werden die Partikel zwar auch resorbiert, dennoch soll in einer geringeren Anzahl von Partikeln immer noch eine starke Wasserbindungskapazität vorhanden sein, was einen verzögerten Abbau zur Folge hat und das Volumen stabil hält.

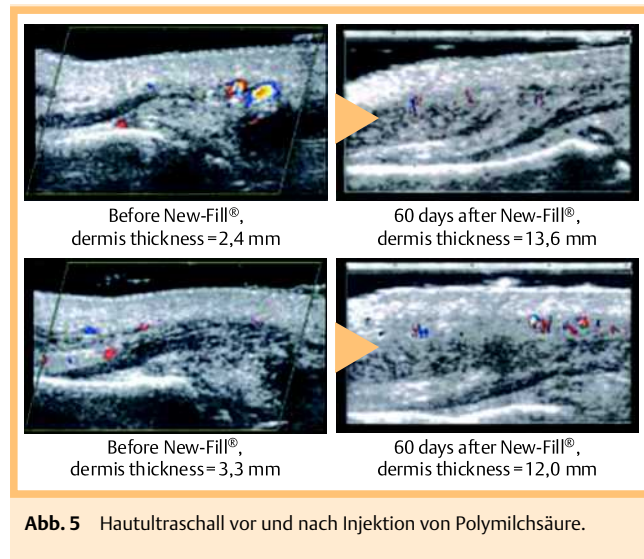


Abb. 5 Hautultraschall vor und nach Injektion von Polymilchsäure.

Synthetische Filler



Polymilchsäure (Sculptra): Die Polymilchsäure ist ein synthetisches Polymer der Milchsäure, welches durch Polykondensation hergestellt wird. Sie liegt in gefriergetrockneter Form (Lyophilisat) vor und enthält 150 mg. Die Partikelgröße wird zwischen 40 und 60 µm angegeben; zu groß für eine Migration und groß genug, um nicht sofort von Makrophagen phagozytiert zu werden. Trägersubstanz sind Natriumcarboxymethylcellulose und Mannitol. Das Präparat wurde 1999 unter dem Namen New Fill eingeführt. Zunächst wurde der Einsatz auch für feinere und oberflächliche Faltenbehandlung propagiert. Mit den Problemen der Granulombildung, welche zu starken kosmetischen Nebenwirkungen führten, wurden neue Studien und Untersuchungen durchgeführt. Die Verdünnung wurde erhöht und das Einsatzgebiet auf die tiefen Falten und die Weichteilaugmentation beschränkt. In der niedrigeren Konzentration und bei der richtigen Indikationsstellung bietet die Polymilchsäure fantastische Möglichkeiten zum Gewebeaufbau (☛ Abb. 5). Hier konnte in Studien eine Kollagenneogenese nachgewiesen werden, was sich von anderen Füllmaterialien deutlich unterscheidet, die über das alleinige Wasserbindungsvermögen zum Volumenaufbau führen. Polymilchsäure hingegen führt zur Induktion neuen Kollagens ähnlich wie beim tiefen Chemical Peeling, was auch die lange Haltbarkeit der kosmetischen Ergebnisse erklärt. Die Kollagenneogenese wird meist erst nach mehrmaliger Injektion in ca. 6 – 12-wöchigen Abständen erreicht, was den Patienten erläutert werden muss. Im Gegensatz zu den „klassischen Fillern“ stellt sich kein Soforteffekt im behandelten Gebiet ein, und der Patient braucht Geduld, bis er klinische Ergebnisse sieht. Die Handhabung der Polymilchsäure ist einfach. Sie wird am besten 24 Stunden vor Gebrauch mit aqua dest. aufgelöst. Man lässt dann die Substanz 2 Stunden ruhen. Danach wird kräftig geschüttelt, und bis zur Injektion ruht die Substanz wiederum. Die Flüssigkeit muss homogen bei Injektion sein. Die Injizierbarkeit ist sehr leicht und erfolgt ohne Druck. Problematisch ist das Verstopfen der Kanülen. Hierfür eignen sich am besten 26 Gauge Nadeln. Da der Polymilchsäure ein Lokalanästhetikum zugesetzt wird, sind die Injektionen nicht schmerzhaft. Es sollten immer nur kleinste Mengen pro Injektion abgegeben werden, ca. 0,1 ml. Die Injektion erfolgt tief dermal bis subkutan. Auch hier unter-

scheidet sich die Polymilchsäure von den anderen Füllmaterialien. Die Ergebnisse sind lang anhaltend, teilweise bis > 2 Jahre.

Calciumhydroxylapatit: Dieser neue synthetische Filler ist sehr vielversprechend. Er scheint die Sofortwirkung der Hyaluronsäure mit der Langzeitwirkung der Polymilchsäure zu vereinen, allerdings liegen noch keine Langzeitergebnisse vor. Unter dem Handelsnamen Radiess kam diese Substanz 2004 auf den Markt. In den USA ist der Filler seit 2002 unter dem Namen Radiesse auf dem Markt. Bei Radiess handelt es sich um eine Suspension von Calciumhydroxylapatit (CaHa), Natriumcarboxymethylcellulose, Glycerin und Wasser. Die Partikel sind zwischen 25–45 µm groß und werden nur langsam über einen Zeitraum von 2 Jahren abgebaut. CaHa ist ein sehr dichtes, sich langsam auflösendes biokeramisches Material. Es handelt sich hierbei also nicht um ein Polymer. Die Partikel dieser Ca-Phosphat Verbindung bieten eine stabile Basis, die die lokale Zellinfiltration ermöglicht. Es muss nicht in kurzen Abständen reinjiziert werden. Unvorteilhaft ist die manchmal bestehende Rötung und der leichte Druckschmerz. Die Applikation erfolgt nur subdermal. Zum Implantat wurden zahlreiche Studien hinsichtlich Verträglichkeit und Sicherheit durchgeführt, einschließlich toxiologischer Tests und 3-jähriger Tierversuche. Die Substanz erwies sich als biokompatibel, nicht toxisch, nicht antigen und nicht allergen. Es zeigten sich weder Entzündungs- noch Abstoßungsreaktionen. Nach der Injektion bilden die Calciumhydroxylapatitkristalle ein Gerüst zur Gewebeeinfiltration. Das Trägergel löst sich nach und nach auf und wird durch Bindegewebe ersetzt, was für die Volumengebung verantwortlich ist. Somit ist das Wirkprinzip dem der Polymilchsäure ähnlich. Eine Migration der CaHa-Partikel konnte nicht nachgewiesen werden. Allerdings handelt es sich hierbei um eine kleine Fallpopulation von nur drei Patienten.

Nebenwirkungen und Risiken

Alle Füllmaterialien können zu Nebenwirkungen führen. Einige generelle Prinzipien sollten beachtet werden: keine Injektion in entzündete Areale, wie z. B. floride Akne, Rosacea, Impetigo und Herpes. Während Schwangerschaft und Stillzeit sollte keine Unterspritzung erfolgen. Patienten mit Autoimmunerkrankungen sollten ebenso wenig behandelt werden wie eine zu atrophische Haut. Generell ist die Anwendung von permanenten Fillern vorsichtig zu handhaben, da hier das einmal applizierte Material nur schwer wieder entfernt werden kann. Bei Allergikern und Patienten mit Keloidneigung ist Zurückhaltung geboten. Es soll nicht überkorrigiert werden und nur kleinste Menge pro Injektion abgegeben werden. Insbesondere nach Anwendung von Polymilchsäure sollte mit Eingriffen wie Laser oder Chemical Peeling gewartet werden, da eine massive Kollagenstimulation erwartet werden kann. Der zeitliche Abstand sollte minimum 6 Monate betragen, besser noch ein Jahr. Für CaHa liegen unseres Wissens keine Daten vor; hier sollte man aber ähnlich vorsichtig vorgehen. Synthetische Füllmaterialien gehören nicht in oberflächliche Falten oder in das Lippenrot. Man geht heutzutage davon aus, dass stark bewegte Partien vermehrt zum Kollagenaufbau neigen und hier die Gefahr der Knötchenbildung erhöht ist. Gut beherrschbare und fast obligate Nebenwirkungen sind Rötung, Schwellung und Hämatome, die sich in der Regel nach einigen Stunden oder Tagen zurückbilden. Bei CaHa ist eine für einige Tage bestehende Rötung möglich, aber nicht beunruhigend. Hierüber sollte der Patient informiert werden.

Die gravierendste Nebenwirkung ist das Auftreten von Granulomen: Im Prinzip kann ein Granulom nach jedem Implantat entstehen, auch nach den resorbierbaren. Am problematischsten sind die permanenten Füllmaterialien, gefolgt von der Polymilchsäure. Die klinische Breite reicht von tastbaren, aber nicht sichtbaren in der Tiefe liegenden Knoten bis zu strangförmiger derber Infiltration oder plattenförmigen Indurationen. Das Auftreten von Granulomen kann auch noch Jahre nach der Behandlung auftreten. Interkurrierende Erkrankungen als Auslöser werden berichtet. Auch Stresssituationen oder Hormone sind als Auslöser von Granulomen zumindest bei der Polymilchsäure bekannt. Da diese Granulome im Gesicht lokalisiert sind, besteht seitens der Patienten ein hoher Leidensdruck und ein dringender Wunsch nach Therapie. Hier sind Unterspritzungen mit Steroiden auch in Kombination mit 5-FU möglich. Bei Hyaluronsäurebedingten Granulomen kann eine Therapie mit Hyaluronidase Dessau in das Granulom, beginnend mit 5000 Einheiten, versucht werden. Systemisch können Allopurinol oder hochdosiert Steroide versucht werden. Auch Antibiotika, z. B. Doxycyclin, sind einen Versuch wert [5].

Fazit für die Praxis: Seit den 80er-Jahren hat die Bedeutung der Filler in der Faltenbehandlung und zur Volumengebung einen deutlichen Anstieg verzeichnet. Sie konnten das face-lift teilweise ablösen. Durch den schönen natürlichen Effekt, gepaart mit keiner längeren Ausfallszeit, sind die Filler weiter auf dem Vormarsch bei den ästhetisch tätigen Dermatologen/Ärzten. Umso wichtiger ist die Kenntnis, worin sich die einzelnen Filler unterscheiden und bei welchen Indikationen das entsprechende Füllmaterial verwendet werden kann. Insbesondere die Kombination mehrerer unterschiedlicher Füllmaterialien kann sich als problematisch erweisen, auch hier ist mit einer vermehrten Granulombildung zu rechnen. Hilfreich ist ein Beauty-Pass, wie er von Sanofi-Aventis zum Beispiel angeboten wird. Sowohl Arzt als auch Patient müssen über bereits implantierte Substanzen informiert sein.

Abstract

Biodegradable Filler – Review and Update

Looking younger is one of the oldest wishes of human beings. Due to new injectable fillers and new non invasive techniques, the chance of looking better and younger is more realistic than ever. Nowadays, lots of injectable fillers are on the market and the problem of launching the same fillers in Europe under different names adds to the confusion. Due to the high numbers of injectable fillers, this article concentrates only on biodegradable fillers; the permanent fillers are not discussed herein.

Literatur

- 1 Matarasso SL et al. Consensus recommendations for soft tissue augmentation with nonanimal stabilized HA (Restylane®). *Plast Reconstr Surg* 2006; 117 (Suppl 3): 3–34
- 2 Toman DB et al. Development of a novel nonantigenic dermal implant composed of human placental collagen. *Plast Reconstruct Surg* 2004; 113: 1015–1023
- 3 Wohlrab W, Neubert R, Wohlrab J. Hyaluronsäure und Haut. *Trends Clin Exp Dermatol* 2004; 3: 5–13
- 4 Material Safety Data Sheet. Fa. Allergan
- 5 Reisberger EM et al. Foreign body granulomas caused by polymethylmethacrylate microspheres. *Arch Dermatol* 2003; 139: 17–20