

Postoperative Blutungen sind häufige Komplikationen nach oralchirurgischen Eingriffen. Insbesondere bei Patienten, die Antikoagulanzen oder Thrombozytenaggregationshemmer einnehmen, sind hämostatische Maßnahmen und eine sorgfältige Planung erforderlich. Ziel ist es, durch einen minimal-invasiven chirurgischen Eingriff und einen sorgfältig ausgewählten Einsatz von Hämostyptika postoperativen Blutungen vorzubeugen. Auf dem Markt sind verschiedene hämostatisch wirkende Produkte mit unterschiedlichen Wirkmechanismen erhältlich. Diese lassen sich in Produkte zur mechanischen Blutstillung, adjunktive Hämostyptika, natürliche Antikoagulanzen, Antifibrinolytika und aktive Hämostyptika unterteilen. Der folgende Beitrag soll einen Überblick über die verschiedenen Hämostyptika und deren Wirkungsweise geben.



# Hämostyptika in der Oralchirurgie

Dr. Melina Rausch, Univ.-Prof. Dr. Dr. Bilal Al-Nawas,  
Prof. Dr. Matthias Kreisler

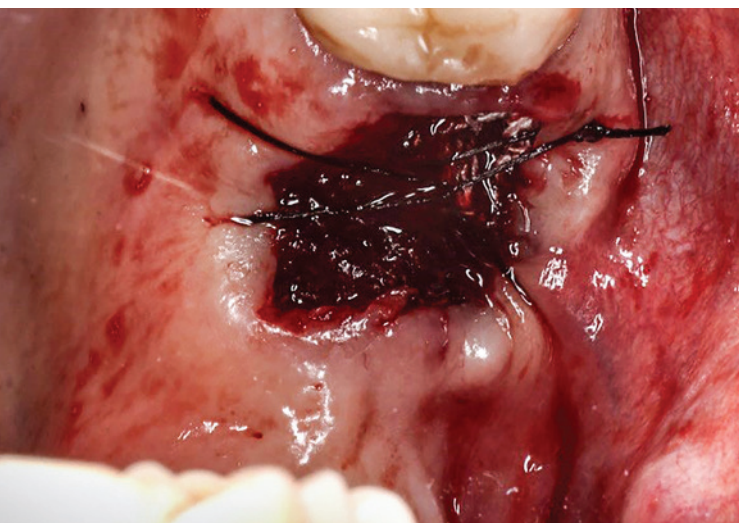
## Einleitung

### Hämostase

Die Hämostase kann in die primäre und sekundäre Hämostase unterteilt werden. Die primäre Hämostase wird durch die Kontraktion kleiner Blutgefäße vermittelt, die zur Bildung eines weißen Thrombus führt. Dieser Mechanismus wird durch den Kontakt von verletzten Gefäßen mit freiliegender Kollagen ausgelöst. Thromboxan A<sub>2</sub>, das von ak-

tivierten Thrombozyten synthetisiert wird, fördert die Kontraktion der Blutgefäße, aktiviert weitere Thrombozyten und spielt eine wichtige Rolle bei der Thrombozytenaggregation. Die Gerinnungskaskade (sekundäre Hämostase) umfasst ein intrinsisches und ein extrinsisches System. Ähnlich wie bei der primären Hämostase wird das intrinsische System durch exponiertes, negativ geladenes Kollagen aktiviert, während das extrinsische System durch das zuvor gebildete Gewebethromboplastin aktiviert wird. Ziel ist die Bildung eines unlöslichen Fibrinnetzes, in dem sich Erythrozyten und Leukozyten verfangen und somit das Gefäß schließlich verschlossen wird.<sup>24, 27</sup>

Blutungen im Rahmen eines oralchirurgischen Eingriffs können entweder intraoperativ aufgrund eines direkten Traumas (primäre Blutung), unmittelbar danach oder verzögert, Stunden oder Tage nach dem Eingriff (sekundäre Blutung) auftreten. Postoperative Blutungen treten jedoch am häufigsten innerhalb weniger Stunden nach dem Eingriff auf. Dies ist mitunter auf die nachlassende gefäßverengende Wirkung des dem Lokalanästhetika zugesetzten Adrenalins zurückzuführen. Außerdem begünstigt eine unvollständige



**Abb. 1:** Modifiziert horizontale Matratzennaht nach Laurell-Gottflow.

**Abb. 2:** Zustand nach epiperiostaler Deckung.

Entfernung des Granulationsgewebes postoperative Blutungen.<sup>5, 19, 23</sup>

Starke postoperative Blutungen sind eine der häufigsten Komplikationen bei Patienten mit beeinträchtigter Hämostase.<sup>19, 22, 23</sup> Eine präoperative Entzündung, angeborene Gerinnungsstörungen, Bluthochdruck, die Einnahme von Antikoagulanzen oder Thrombozytenaggregationshemmern können das Risiko von Nachblutungen erhöhen. Aktuell wird mehr als ein Prozent der deutschen Bevölkerung mit oralen Antikoagulanzen oder Thrombozytenaggregationshemmern behandelt, was etwa einer Million Patienten entspricht.<sup>19</sup>

Bei der Durchführung eines oralchirurgischen Eingriffs mit einem geringen Blutungsrisiko (einfache zahnärztlich-chirurgische Eingriffe im komprimierbaren Bereich) besteht bei Patienten, die einen Thrombozytenaggregationshemmer (Monotherapie), direkte orale Antikoagulanzen (DOAK) oder Vitamin-K-Antagonisten (VKA) einnehmen, trotz der erhöhten Nachblutungsgefahr keine Notwendigkeit, diese abzusetzen. Bei Patienten mit der Einnahme von VAK sollte der INR-Wert im therapeutischen Bereich der jeweiligen Indikation liegen



(2, 3, 5), hier ist eine präoperative Bestimmung obligat (24 bis 48 Stunden vorher). Bei DOAK ist eine laborchemische Untersuchung der Gerinnungsparameter nicht sinnvoll. Es sei darauf hingewiesen, dass das Absetzen von oralen Antikoagulanzen oder Thrombozytenaggregationshemmern, die zur Verringerung arterieller und venöser thromboembolischer Ereignisse verabreicht

ANZEIGE

## SAFE.DENTAL.SEDATION.

Hochwertiges Equipment und individuelle Beratung für jede Sedierung

**BIEWER**  
*medical*

Lachgassedierung

Orale Sedierung

Intravenöse Sedierung



Lachgassysteme



Patientenmonitore



Sauerstoff-Carts



Sedation-Carts



**Abb. 3:** Verbandplatte mit Unterfütterungsmaterial (F.I.T.T.™, Kerr) in situ.

werden, zu schweren embolischen Komplikationen führen kann.<sup>7, 12, 13</sup> Zur Vermeidung postoperativer Blutungen sollten jedoch entsprechende prä-, intra- und postoperative Maßnahmen durchgeführt werden.<sup>14</sup>

#### Intraoperative Blutungskontrolle

Das primäre Ziel sollte sein, dass postoperative Blutungen nicht entstehen.<sup>12</sup> Bei der Notwendigkeit der Entfernung mehrerer Zähne ist es beispielsweise ratsam, die Extraktionen auf mehrere Sitzungen aufzuteilen, um die Anzahl der zu extrahierenden Zähne pro Eingriff zu minimieren.<sup>14</sup>

Die verschiedenen intraoperativen Methoden zur Blutstillung können in mechanische, thermische oder biochemische Verfahren unterteilt werden.

Bezüglich der chirurgischen Technik sollten die Wundränder durch Nähte (Rundkörpernadel) mittels Kreuznaht oder noch besser mit der modifiziert horizontalen Matratzennaht nach Laurell-Gottlow adaptiert werden. Eine epiperiostale Deckung der Wunde ist eine weitere Möglichkeit zur atraumatischen Stabilisierung des Blutkoagels. Die Verwendung von Knochenwachs oder Polytetrafluorethylen (PTFE) auf der Spongiosa erzielt einen ähnlichen mechanischen Effekt wie die Wundkompression oder Wundadaptation. Die Verwendung monopolarer oder bipolarer Instrumente oder eines Lasers sind thermische Methoden, um eine adäquate Koagulation zu erreichen.<sup>5, 14, 23</sup>

Die dritte Möglichkeit ist der Einsatz biochemisch aktiver Hämostyptika. Eine hämostatische Therapie mit Tranexamsäure, Kollagen, oxidiertem regenerierter Zellulose, Gelatineschwämmen, Platelet Rich Fibrin (PRF) oder Fibrinkleber kann bei antikoagulierten Patienten sinnvoll sein.<sup>5, 8, 12, 19, 21, 28</sup>

#### Umgang mit postoperativen Blutungen

Wenn postoperative Blutungen auftreten, können diese zunächst mittels Wundkompression durch Aufbeißen auf eine Gaze behandelt werden. Fakultativ kann die Gaze zuvor in Tranexamsäure getränkt werden.<sup>25</sup> Tranexamsäure ist ein Antifibrinolytikum. Die Wirkung beruht auf einer Komplex-

bildung mit Plasminogen, welches dann nicht mehr zu Plasmin aktiviert werden kann und somit die Fibrinolyse hemmt.<sup>7, 17, 27</sup>

Wenn a priori keine Annäherung der Wundränder mittels Naht erfolgte, sollte dies nachgeholt werden. Zusätzlich kann eine Wundrevision zur Entfernung entzündlichen Gewebes durchgeführt und hämostatisches Material eingebracht werden. Für eine dauerhafte Kompression und gleichzeitigen mechanischen Schutz der Alveole kann eine Verbandplatte sinnvoll sein. Für eine optimale Passung der Verbandplatte und zusätzliche Kompression kann die Schiene mit schnellhärtendem 2-Phasen-Abformmaterial (z. B. F.I.T.T.™, Kerr) unterfüttert werden.<sup>5, 19, 23</sup>

#### Hämostyptika

Einfache Handhabung, Biokompatibilität, schnelle Blutstillung und keine Verzögerung der Wundheilung sind Anforderungen, die an hämostyptische Materialien gestellt werden.<sup>21</sup> Vezeau et al. haben Hämostyptika nach ihrem Wirkmechanismus klassifiziert. Sie unterteilten diese in adjunktive Hämostyptika (engl.: Matrix agents), biologisch aktive Wirkstoffe, Gewebekleber, okklusive und vasokonstriktorische Materialien. Halpern et al. und Kamoh et al. unterscheiden zwischen passiven und aktiven hämostatischen Mitteln. Passiv wirkende Produkte bieten den Thrombozyten eine Leitstruktur zur Bildung eines stabilen Thrombus. Aktiv wirkende Materialien greifen durch ihre biologische Aktivität in die Gerinnungskaskade ein.<sup>10, 14, 27</sup>

#### Hämostyptika zur mechanischen Blutstillung

Knochenwachs ist bei lokalen Knochenblutungen indiziert und basiert auf dem Mechanismus der Wundkompression oder -adaptation. Es besteht aus wasserunlöslichem Bienenwachs, Paraffin und Weichmachern. Da es nicht resorbierbar ist und somit aufgrund einer Fremdkörperreaktion die Wundheilung beeinträchtigen kann, sollte es nach erreichter Blutstillung wieder entfernt werden.<sup>10, 21, 27</sup>

Eine Alternative zu Knochenwachs ist Alkylloxidcopolymer (Ostene®, Baxter/Ceremed). Das Copolymer wird innerhalb von 48 Stunden abgebaut, verursacht laut Literatur keine Entzündungsreaktionen und führt nicht zu einer verzögerten Knochenheilung.<sup>10</sup>

Polytetrafluorethylen (PTFE) wird in der Restaurativen Zahnmedizin und bei chirurgischen Eingriffen häufig als Membran für die gesteuerte Knochenregeneration (GBR) verwendet. Ebenso wie Knochenwachs wirkt es als mechanisch blutstillendes Mittel. Peñarrocha et al. verwendeten PTFE in Kombination mit Epinephrin-impregnierter Gaze, um bei endodontischen Eingriffen an Oberkiefermolaren eine Blutstillung zu erreichen. Die Streifen wurden im Operationsfeld verdichtet und konnten nach erfolgter Blutstillung leicht



Klassifikation	Hämostyptikum	Inhalt	Verbreichung	Produkt (Verfügbarkeit in Deutschland in kursiv)
Mechanische Blutstillung	Knochenwachs	Bienenwachs, Paraffin, Weichmacher	Wachs	Bone Wax®/Knochenwachs (Ethicon) Knochenwachs (B. Braun)
	Alkylenoxidcopolymer		Wachs	Ostene® (Baxter/Ceremed)
	Polytetrafluorethylen (PTFE)		Tape	Teflonband (hawo)
Adjunktive Hämostyptika	Gelatin-Matrix	Kollagen aus Schweinehaut	Schwamm, Puder	Gelastyp® (Sanofi) ROEKO Gelatamp (COLETENE) Gelfoam® (Pfizer) Surgifoam®/SPONGOSTAN™ (Ethicon)
	Kollagen	Rinderkollagen	Pulver, Tape, Plug, Schwamm	CollaPlug®, CollaTape®, CollaCote® (Zimmer), Avitene™ Microfibrillar Collagen Hemostat (BD), Helistat® (Integra LifeSciences), TachoSil® (Takeda) (Pferdekollagen), PARASORB® Fleece/Fleece HD/Cone (RESORBA Medical)
	Oxidierter regenerierter Cellulose (ORC)	Pflanzenzellwand	Gaze, Puder	RESORBA® CELL (RESORBA Medical), TABOTAMP®/SURGICEL® (Ethicon)
	Mikroporöse Polysaccharid-Hämospähren (MPH)	Kartoffelstärke	Puder	Arista™AH (BD)
Natürliche Antikoagulanzen	Chitosan-/Chitin-basierend	Polysaccharide	Gaze, Schwamm, Puder	HemCon ChitoGauze® (Tricol Biomedical), CELOX® (hestomed+helbig)
	Mineralische Zeolithe	Kaolin-Derivate	Puder, Gaze	QuikClot® (WERO)
	Mineralische Salze	Aluminiumchlorid/-sulfate, Eisensulfate	Paste, Flüssigkeit	Expasy™ (ACTEON) ORBAT sensitive (lege artis) ORBAT forte (lege artis)
Antifibrinolytika	Tranexamsäure (TXA)	Synthetisch hergestellte Lysinanaloga	Mundspülung	Cyklokapron® i.v. (Pfizer)
	Epsilon-Aminocapronsäure (EACA)		Mundspülung	Aminocaproic Acid Injection (Hospira)
Aktive Hämostyptika	Topisches Thrombin	Recombinantes humanes Thrombin (in vitro hergestellt)	Puder, Spray	RECOTHROM® (Baxter)
	Gewebekleber	Thrombinkleber		FLOSEAL® (Baxter) TISSEEL® (Baxter)
	Platelet Rich Fibrin (PRF)	Patientenblut	Membran	–

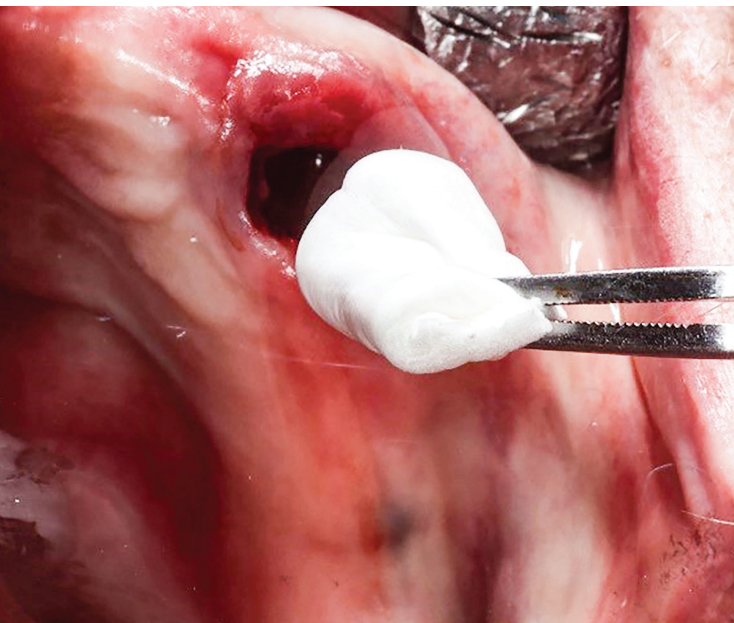
Tab. 1: Klassifikation der Hämostyptika. Modifiziert nach Vezeau et al. und Malik et al.<sup>17,27</sup>

entfernt werden. Es konnten allerdings keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen Epinephrin-impregnierter Gaze in Kombination mit PTFE und Aluminiumchlorid (Expasy™, ACTEON) in Bezug auf die Wirksamkeit der Blutstillung gezeigt werden.<sup>21</sup>

#### Adjunktive Hämostyptika

Hämostyptika auf Gelatinebasis werden aus gereinigtem und getrocknetem Schweinekollagen hergestellt. Die Matrix hat einen neutralen pH-Wert und wird in Form eines Schwamms

oder Pulvers aufgetragen. Aufgrund ihrer hygroskopischen Eigenschaften übt die Matrix Druck auf die Wunde aus. Es wird angenommen, dass die Bildung von Fibringerinnenseln durch die Verflechtung von Blutplättchen in der Gelatine-matrix unterstützt wird. Die Matrix wird nach vier bis sechs Wochen durch Hydrolyse resorbiert. Die negativen Aspekte sind eine erhöhte Infektanfälligkeit und das allergische Potenzial. Es sollte nicht in kontaminierten oder infizierten Wunden, in der Nähe von Nervengewebe oder intravas-kulär verwendet werden.<sup>10, 14, 17, 27</sup> Surgifoam®/SPONGOSTAN™



**Abb. 4:** PARASORB®, im Hintergrund die leere Extraktionsalveole Regio 013.

(Ethicon) ist beispielsweise ein häufig verwendetes Produkt auf Gelatinebasis.

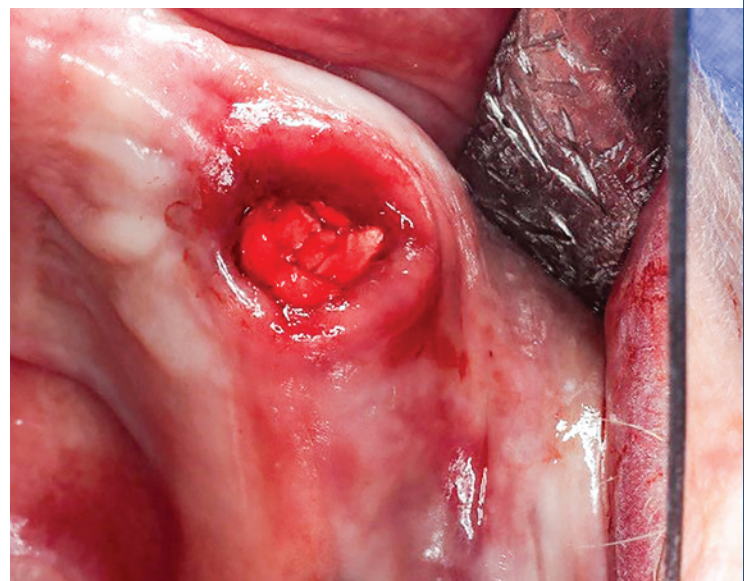
Als weiteres adjunktives Hämostyptika ist die Matrix auf Kollagenbasis zu nennen. Diese Matrix wird aus Rinderkollagen und aktiven Thrombozyten hergestellt. Diese Matrix fördert durch Thrombozytenadhäsion die Bildung eines Thrombozytenpfropfens und eines Fibrinnetzes. Die kollagenbasierten Hämostyptika sind als Pulver, Vlies, Schwamm oder Pfropfen erhältlich. Diese können mit Epinephrin oder Thrombin und Fibrinogen verwendet werden. Ein Beispiel hierfür ist TachoSil® (Takeda), ein Kollagenvlies mit humanem Thrombin und Fibrinogen. Der proteolytische Abbau von Kollagenprodukten ist nach zwei bis acht Wochen abgeschlossen. Anwendung findet es bei schweren kapillären, venösen oder kleinen arteriellen Blutungen. Jedoch ist die Anwendung bei infizierten Wunden kontraindiziert. Produktbeispiele (beide nicht in Deutschland erhältlich) sind Avitene™ MCH (BD), ein mikrofibrilläres Kollagenhämostyptikum, das als Schaum, Trockenpulver oder Kompaktfolie erhältlich ist, sowie Helistat® (Integra Lifesciences), das nur als Schwamm erhältlich ist.<sup>4, 10, 17, 27</sup> In Deutschland erhältliche Produkte sind beispielsweise CollaPlug® (Zimmer) sowie PARASORB® Fleece/Fleece HD/Cone (RESORBA Medical). Oxidierte regenerierte Cellulose (ORC) wird aus Cellulose hergestellt, einem wichtigen ubiquitären Bestandteil der pflanzlichen Zellwand. Die Anwendung von ORC erleichtert die Thrombozytenaggregation und führt zur Bildung eines Blutgerinnsels. Zum einen wird durch die hygroskopische Eigenschaft des Materials und dem somit entstehenden Druck auf die Umgebung die hämostatische Eigenschaft verstärkt. Zum anderen entsteht durch den Kontakt von

ORC mit Blut ein saurer pH-Wert, der eine Vasokonstriktion bewirkt und eine antimikrobielle Wirkung hat. Die Resorption erfolgt innerhalb von 14 Tagen durch hydrolytische Aufspaltung in die ungiftigen Produkte Glukuronsäure und Glukose. Die ORC-Gaze kann nach der Entnahme als Pfropfen in die Alveole eingebracht oder auf die genähte Wunde gelegt und mit einer Schiene abgedeckt werden.<sup>1, 5, 11, 16, 26, 28</sup> RESORBA® CELL (RESORBA Medical) und TABOTAMP®/SURGICEL® (Ethicon) sind bekannte Produkte.

Mikroporöse Polysaccharid-Hämospähren (MPH) sind pflanzliche, topisch angewendete Hämostatika auf der Basis von Kartoffelstärke. Der zugrunde liegende Wirkmechanismus ist die Dehydration des Blutes durch die poröse Oberfläche der MPH. Der Flüssigkeitsentzug führt zu einer Konzentration der Blutkörperchen und zur Bildung eines Thrombus. Aufgrund der raschen Resorption (sechs Stunden) von MPH durch Amylase sollte MPH nur bei geringen Blutungen eingesetzt werden. Im Vergleich zu anderen Hämostyptika (z. B. Gelatinematrix) weist es geringere hämostatische Eigenschaften auf. Arista™ AH (BD) ist ein Beispiel für ein Hämostyptikum auf MPH-Basis, sollte aber nicht in der Neurologischen oder Ophthalmologischen Chirurgie verwendet werden. Bislang ist es in Deutschland nicht erhältlich.<sup>15, 27</sup>

#### Natürliche Antikoagulanzen

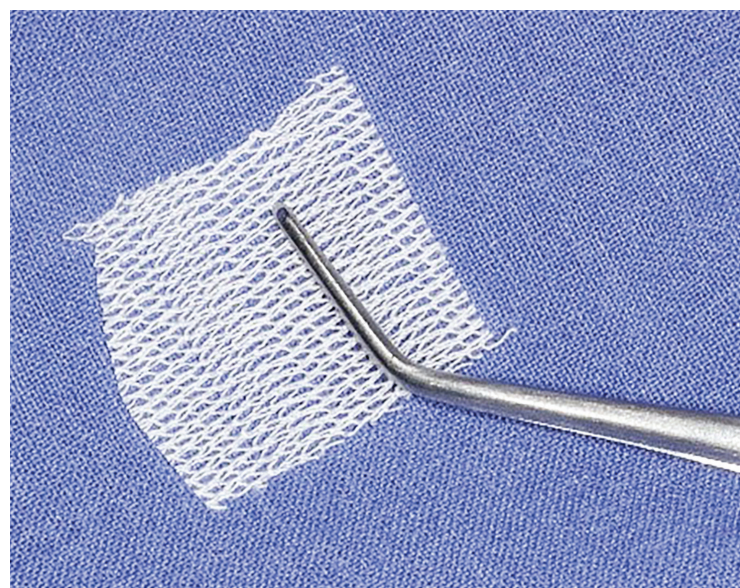
Die natürlich vorkommenden Polysaccharide, die aus Krustentierschalen (Chitin) oder durch Fermentation von Algen (Chitosan) gewonnen werden, sind blutstillende Mittel der neuen Generation. Chitin oder Chitosan bewirken eine Kontraktion der Blutgefäße, die Ablagerung von Kollagen und die Aktivierung von Fibroblasten. Ihre positiv geladene Oberfläche zieht die negativ geladenen Blutzellen (Erythrozyten



**Abb. 5:** Extraktionsalveole mit PARASORB® aufgefüllt.



**Abb. 6:** RESORBA® CELL  
(RESORBA Medical).



und Blutplättchen) an und bildet so ein stabiles Gerinnsel. Außerdem haben sie durch die Induktion eines sauren pH-Wertes eine antibakterielle Wirkung und fördern somit die postoperative Heilung. HemCon ChitoGauze® (Tricol Biomedical) wird als Wundverband verwendet, es wurden bisher keine unerwünschten Wirkungen mit diesem Produkt beobachtet.<sup>10, 14, 17, 27</sup>

Auch mineralische Zeolithe können als hämostatische Mittel eingesetzt werden. Sie bestehen aus Oxiden von Magnesium (Mg), Aluminium (Al), Natrium (Na), Silizium (Si) und geringen Mengen von Quarz (SiO<sub>2</sub>). Durch Dehydrierung werden Erythrozyten, Thrombozyten und Gerinnungsfaktoren konzentriert, was die Bildung eines Thrombus fördert. Koalin, ein Aluminiumsilikat, das aus Ton hergestellt wird, aktiviert den Faktor XII, der die intrinsische Gerinnungskaskade in Gang setzt. Jedoch erzeugt die auf Koalin basierende QuikClot®-Komresse (WERO), die häufig beim Militär verwendet wird, bei Kontakt mit Körperflüssigkeiten eine exotherme Reaktion, die zu schweren Verbrennungen führen kann. Die Gaze muss nach der Blutstillung entfernt werden.<sup>17, 27</sup>

Es gibt verschiedene Mineralsalze, die zur Blutstillung verwendet werden können. Die hämostatische Wirkung wird durch Eiweißgerinnung, Gewebnekrose und Kontraktion von Blutgefäßen erzielt. Einige von ihnen haben jedoch Nebenwirkungen: Silber- und Eisensulfate, wie ORBAT forte (lege artis), verursachen eine Hautpigmentierung, Zinkchlorid wurde mit einer verzögerten Heilung und Schmerzen in Verbindung gebracht. Aluminiumchlorid-Präparate, wie ORBAT sensitive (lege artis), werden zum Beispiel in der Zahnmedizin häufig verwendet, um eine Sulkusblutung vor der Abdrucknahme zu stoppen. Es verursacht keine Verfärbungen, ist aber nur schwer vollständig entfernbar. Um einen Verbleib von Rückständen und somit eine Beeinträchtigung der Wundheilung zu vermeiden, müssen rotierende Instrumente verwendet werden, um den Knochen anzufrischen. Ebenfalls könnten verbleibende Materialrückstände zu Fremdkörperreaktionen und Knochennekrosen führen sowie die postoperative Schwellung verstärken.<sup>3, 4, 20, 21, 27</sup>

### Antifibrinolytika

Antifibrinolytika unterstützen die Hämostase, indem sie den Abbau des weißen Thrombus, der zum größten Teil aus agglutinierten Thrombozyten und Fibrin besteht, verhindern. Die Fibrinolyse beruht auf dem Mechanismus der Spaltung des Fibrinpolymers durch Plasmin. In einem ersten Schritt wird Plasminogen durch Lysin zu Plasmin aktiviert. Die Antifibrinolytika hemmen die Plasminogenaktivierung durch Bindung an die Lysinbindungsstellen auf Plasminogen. Epsilon-Aminocapronsäure (EACA) und die stärkere Tranexamsäure (TXA) sind die am häufigsten verwendeten Antifibrinolytika.<sup>7, 17, 27</sup>

Antifibrinolytika können einerseits topisch als Mundwasser oder systemisch (oral oder intravenös) verabreicht werden. Die Verwendung von tranexamsäurehaltiger Mundspülung reduziert laut Literatur das Auftreten postoperativer Blutungen nach erfolgter Extraktion bei antikoagulierten Patienten. Eine TXA-Mundspülung kann durch Verdünnen einer Infusionslösung (Cyklokapron® i.v. 500 mg/5 ml; Pfizer) mit Aqua ad iniectabilia (Ampuwa®; 5 ml: 10 ml) hergestellt werden. TXA verbleibt nach der Mundspülung zwei Stunden lang in therapeutischer Konzentration im Speichel, wohingegen TXA nach oraler Verabreichung nicht im Speichel nachgewiesen werden konnte. Systemisch appliziertes TXA führt außerdem zu einem erhöhten Risiko thromboembolischer Komplikationen. Topisch appliziertes TXA zeigte im Vergleich zu einem Placebo keine signifikante systemische hämorrhagische Nebenwirkung.<sup>7, 17, 18</sup>

TXA-Mundspülungen (5%ig) können perioperativ begonnen und drei bis sieben Tage lang postoperativ viermal täglich fortgesetzt werden. Falls eine postoperative Blutung auftritt, kann zur Blutstillung auf eine mit TXA (5%ig) getränkte Gaze gebissen werden. Damit erhöht sich die Wahrscheinlichkeit, die Blutung zu stoppen, als mit einer Gaze allein.<sup>7, 13, 18, 25, 27, 29</sup>

### Aktive Hämostyptika

Topisch appliziertes Thrombin kann als aktives blutstillendes Hämostyptikum verwendet werden. Thrombin ist für die Spaltung von Fibrinogen in Fibrinmonomere verantwortlich. Die Fibrinmonomere können so einen stabilen Thrombus bilden. Das heute verwendete Thrombin ist ein in vitro hergestelltes rekombinantes Thrombin (Recothrom®), das frühere Probleme wie immunologische Reaktionen (Rinderplasma) oder Übertragungen von Infektionskrankheiten (Humanplasma) umgeht. Es kann als Pulver oder Spray zur Behandlung mittelschwerer bis schwerer Blutungen eingesetzt werden. Das Präparat ist allerdings bisher in Deutschland nicht erhältlich.<sup>10, 27</sup>



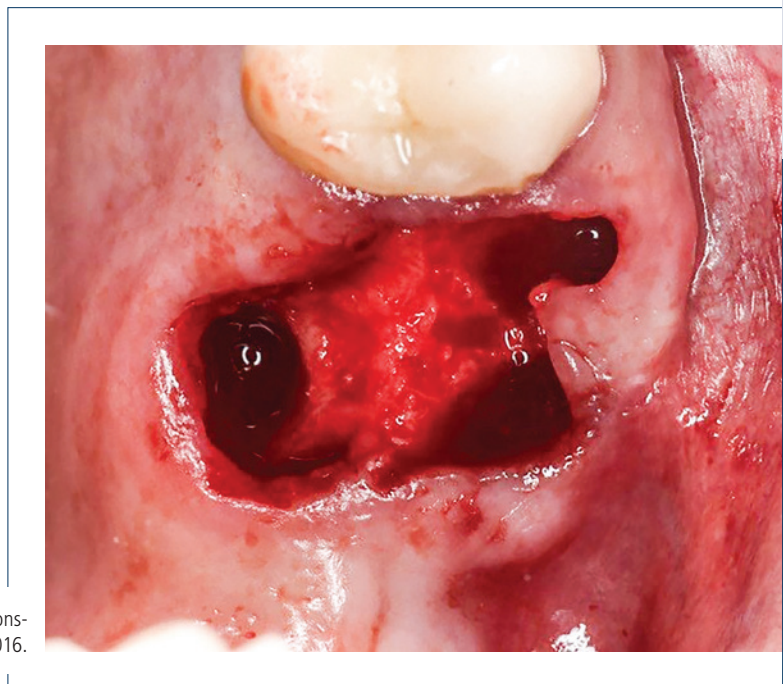
**Abb. 7:** Applikation der ORC-Gaze.

### Fazit

Auf dem Weltmarkt (und mit Einschränkungen auf dem deutschen Markt) sind eine Vielzahl von Hämostyptika erhältlich, jedoch ist die Anwendung in der Oralchirurgie nicht ausreichend untersucht. Viele Hämostyptika werden im militärischen Bereich oder in der Notfallmedizin eingesetzt, hierfür gibt es in den jeweiligen Gebrauchsanweisungen keine expliziten Hinweise für den Einsatz in der Oralchirurgie (CELOX®, QuikClot®). Ein weiteres Problem ist, dass sich die meisten zahnmedizinischen Veröffentlichungen diesbezüglich nicht auf die Oralchirurgie beziehen, sondern beispielsweise auf Stillung von Sulkusblutungen bei der Abdrucknahme.

Wichtig zu nennen, sind außerdem die möglichen Nebenwirkungen der genannten Hämostyptika. In Bezug auf die Wundheilung haben Studien gezeigt, dass Hämostyptika, wie Kollagen und ORC, die frühe Heilung der Extraktionsalveole verzögern können. Die Kompression des parodontalen Ligaments verzögert die Proliferation und osteogene Differenzierung von Stammzellen und induziert somit die Apoptose von parodontalen Ligamentzellen. Die größte Anforderung an Hämostyptika ist die schnelle Blutstillung ohne Fremdkörperreaktionen oder thromboembolische Ereignisse. Bislang gibt es keine wissenschaftlichen Belege dafür, dass ein einziges Hämostatikum ideal für den Einsatz in der Oralchirurgie geeignet ist. Es besteht umfangreicher Forschungsbedarf auf diesem Feld.<sup>9,17</sup>

Gewebekleber nutzen die Eigenschaften biologisch aktiver Substanzen, wie Thrombin und Fibrinogen, um die Hämostase zu fördern. TISSEEL®, ein Fibrinkleber, besteht aus gepooltem menschlichem Thrombin/Kalzium und Fibrinogen. Durch die Vermischung der beiden Komponenten wird ein Fibringerinnsel gebildet und eine topische Hämostase erreicht. Es wird durch Aprotinin stabilisiert, das Plasmin hemmt. Es kann auch bei Patienten mit unzureichendem Fibrinogen oder bei Patienten, die mit Heparin behandelt werden, eingesetzt werden. TISSEEL® ist eine Kombination aus Hämostyptikum und Gewebekleber. Als Nachteile sind jedoch schwere anaphylaktische Reaktionen im Zusammenhang mit Aprotinin sowie eine Krankheitsübertragung durch die Verwendung menschlichen Thrombins zu nennen. Ein weiteres Gewebversiegelungsmittel auf Thrombinbasis, FLOSEAL®, ist ein Zweikomponentensystem aus einer mikrogranularen bovinen Gelatinematrix und menschlichem Thrombin. Die Bildung eines Gerinnsels erfordert die Einwirkung von Patientenblut. Die gelatinöse Masse quillt aufgrund der hygroskopischen Aktivität um 10 bis 20 Prozent auf und hat eine tamponierende Wirkung. Der Abbau ist nach sechs bis acht Wochen abgeschlossen.<sup>10, 17, 27</sup> Platelet Rich Fibrin (PRF) wird durch Zentrifugation von Patientenblut hergestellt. Das biologisch aktive PRF besteht aus einem Fibringerüst, das Wachstumsfaktoren enthält. PRF hat das Potenzial, die Wundheilung sowie die Hämostase zu fördern. Brancaccio et al. haben die lokale hämostatische Wirkung von PRF untersucht. Im Vergleich zur Nahtversorgung alleine zeigte die PRF-Gruppe ein geringeres postoperatives Blutungsrisiko. Allerdings ist ein aufwendigerer Prozess für die Anwendung notwendig.<sup>2,6</sup>



**Abb. 8:** Extraktionsalveole 016.



## SC 5010 HS Mobiler OP Stuhl

für

- Oralchirurgie
- Implantologie
- Kieferorthopädie
- Plastische ästhetische Chirurgie



Standard  
Kopfstütze



Mehrgelenks-  
Kopfstütze



Deck chair



Fuß Joystick

### Fallbericht 1:

Ein 83-jähriger Patient wurde von der Hauszahnärztin zur Extraktion des nicht erhaltungswürdigen Zahnes 16 überwiesen. Der Patient setzte nach Rücksprache mit dem Hausarzt die Einnahme des Faktor Xa-Inhibitors Rivaroxaban (Xarelto®) am Tag der Operation ab. Es erfolgte eine ausführliche Aufklärung. Nach erfolgter Lokalanästhesie wurde ein Alginatabdruck des Oberkiefers für die Herstellung einer Verbandplatte genommen. Der Zahn wurde anschließend osteotomiert, wobei durch die vorherige Separation die Wurzeln einzeln entfernt wurden. Die Alveole wurde kurrettiert und mit 0,2%igem Chlorhexidindigluconat gespült (vgl. Abb. 1). Daraufhin erfolgte die Applikation der ORC-Gaze (RESORBA® CELL) sowie die Adaption der Wundränder mittels modifiziert horizontaler Matratzennaht (vgl. Abb. 2–4). Anschließend wurde die Verbandplatte (F.I.T.T.®, Kerr) unterfüttert und eingegliedert (vgl. Abb. 5). Zur zusätzlichen Kompression wurden zwei Aufbisstuffer appliziert, auf die der Patient mindestens 30 Minuten lang Kraft ausüben sollte. Der Patient wurde darüber aufgeklärt, die Verbandplatte bis zum nächsten Morgen zu tragen und die Einnahme von Xarelto® wiederaufzunehmen. Des Weiteren wurden dem Patienten Aufbisstuffer für die häusliche Anwendung mitgegeben.

### Fallbericht 2:

Eine 81-jährige Patientin wurde mit einem frakturierten und nicht erhaltungswürdigen Zahn 13 vom Hauszahnarzt zur Osteotomie überwiesen. Aufgrund einer chronischen Okklusion einer Koronararterie wurde der Patientin die Einnahme eines Thrombozytenaggregationshemmers (Clopidogrel, 75 mg täglich) verordnet. Da die Entfernung des Zahnes direkt bei Erstvorstellung stattfinden sollte, wurde nach Rücksprache mit dem Hausarzt die Clopidogrel-Einnahme vier Tage präoperativ abgesetzt. Nach erfolgter Aufklärung wurde der Zahn 13 osteotomiert, die Alveole kurrettiert und mit 0,2%igem Chlorhexidindigluconat gespült. Anschließend wurde die Alveole mit PARASORB® Fleece (1,8x3,6 cm), das aus equinen Kollagenfibrillen hergestellt wird, aufgefüllt (vgl. Abb. 6 und 7). Um das Risiko für Nachblutungen weiter zu senken, wurde eine epiperiostale Deckung durchgeführt (vgl. Abb. 8) sowie die vorhandene Cover-Denture-Prothese unterfüttert (F.I.T.T.®, Kerr).

### Kontakt

**Dr. Melina Rausch, Prof. Dr. Matthias Kreisler**

Sendlinger Straße 19, 80331 München

Tel.: +49 89 26018798

info@dr-kreisler.de

**Univ.-Prof. Dr. Dr. Bilal Al-Nawas**

Augustusplatz 2, 55131 Mainz

Tel.: +49 6131 177334

al-nawas@uni-mainz.de

**AKRUS GmbH & Co KG**

Otto-Hahn-Str. 3 | 25337 Elmshorn

Phone: +49 4121 79 19 30

Fax +49 4121 79 19 39

info@akrus.de | [www.akrus.de](http://www.akrus.de)