

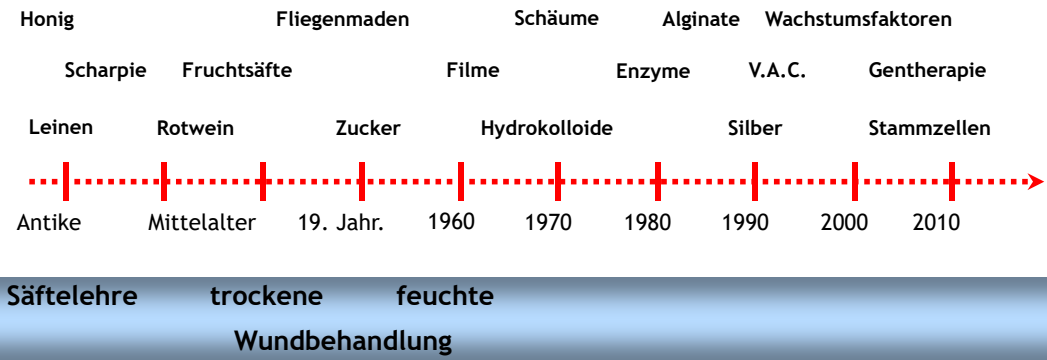
26.11.2018

„Wundheilung Welcher Verbandstoff für welche Wunde“

Thomas Horn, Helios Kliniken Krefeld



Entwicklung von Verbandstoffen

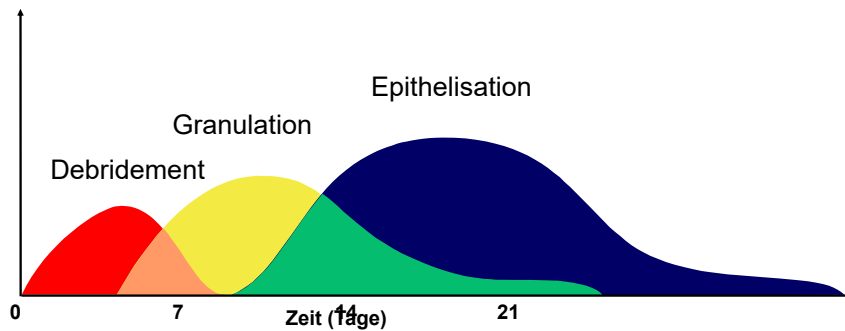


Wundheilung - Welcher Verbandstoff für welche Wunde

26.11.2018

2

Phasen der modernen Wundtherapie



Wundheilung - Welcher Verbandstoff für welche Wunde

26.11.2018

3

Grundprinzipien

- Trockene Wundtherapie
- Feuchte Wundtherapie
- Phasen-adaptierte Behandlung



Wundheilung - Welcher Verbandstoff für welche Wunde

26.11.2018

Trockener Wundverband



Indikation zur trockenen Wundtherapie

- Primärer chirurgischer Wundverschluss
- Unkomplizierte (akute) Bagatellwunde



Indikation zur trockenen Wundtherapie

- Wunde in der abschließenden unkomplizierten Epithelisierungsphase
- Trockene Nekrose bei hochgradiger arterieller Minderdurchblutung



Eigenschaften für einen idealen Wundverband im Rahmen der trockenen Wundtherapie

- Abdeckung zum Schutz gegen Kontamination von außen
- Adhäsions-Schutz gegen Verklebung mit evt. Sekret im Bereich der Wunde/Naht
- **Begrenzte Aufnahmefähigkeit des Sekretes**
- **Fixierung des Verbandes in der gesunden Umgebung**

Indikation zur feuchten Wundtherapie

- Sekundär heilende Wunde
- Chronische Wunde
- Mit nekrotischem Material belegte Wunde
- Fibrinbedeckte Wunde
- Großflächig unverschlossenes Granulationsgewebe

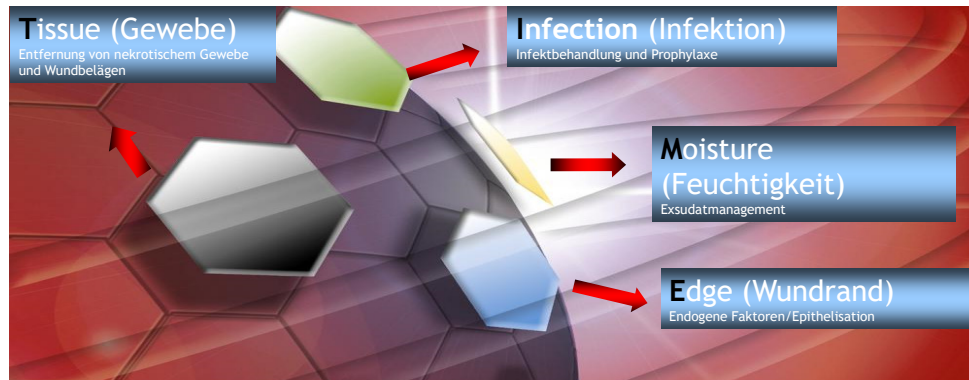


Indikation zur feuchten Wundtherapie

- Sekundär heilende Wunde
- Chronische Wunde
- Mit nekrotischem Material belegte Wunde



Moderne Wundtherapie - T.I.M.E.-Konzept

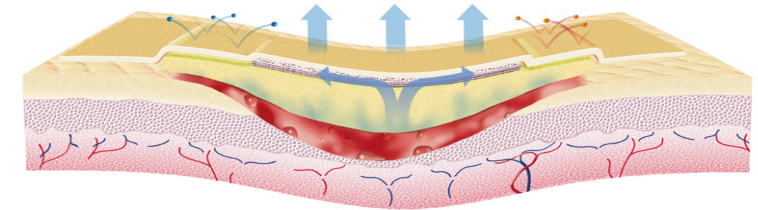


Unübersehbare Flut von Produkten



Aufbau von Wundauflagen

- **Deckschicht:** Sie schützt die Wunde gegenüber Umwelteinflüssen und verhindert ein Verkleben mit darüber liegender Kleidung usw.
- **Adhäsivschicht:** Sie bewirkt eine Fixation der Wundauflage an der umgebenden gesunden Haut und verhindert z.B. einen Wundsekretaustritt in die Umgebung.
- **Wundfüller:** Dies ist die eigentliche Auflage, die unmittelbaren Kontakt zur Wundfläche steht.



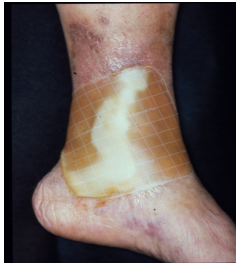
Kriterien eines idealen Wundverbandes zur feuchten Wundtherapie

- **Erhaltung eines feuchten Milieus** im Wundbereich, d.h. Entfernung von überschüssigem Wundsekret von der Wundoberfläche und Speicherung in der Wundauflage, Rehydratation von nekrotischen Oberflächen mit eingetrockneten Gewebeanteilen
- **Schutz der Umgebungshaut** vor Mazeration durch Wundsekret
- **Undurchlässigkeit** des Verbandes für Mikroorganismen, Schmutz von außen usw.
- **Infektionshemmendes Wundmilieu** im Wundbereich
- **Thermische Isolierung** der Wunde gegen die Umwelt mit Temperaturkonstanz
- **Gasaustausch** durch semipermeable Membraneigenschaften

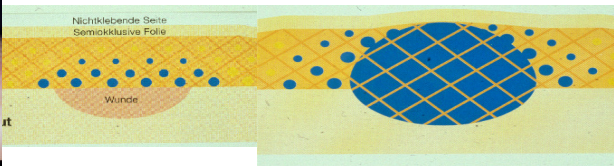
Kriterien eines idealen Wundverbandes zur feuchten Wundtherapie

- Hoher **Trage-Komfort** des Verbandes
- leichtes, **flexibles und unauffälliges Verbandsmaterial** sowie die
- Mitversorgung von Wundtaschen etc.
- **Einfache Handhabung** der Materialien, geringe allergene Potenz, keine Abgabe von Fremdstoffen (Fasern usw.) in die Wunde, inert
- Längere, mehrtägige **Verbandswechsel-Intervalle** bis zum nächsten
- Einfache, effektive und **hautschonende Fixation** des Verbandes
- **Ökonomisch** günstige Kostensituation
- Eine **Transparenz der Produkte** zur besseren Wundbeurteilung ohne Verbandswechsel wäre wünschenswert

Hydrokolloide Aufbau und Wirkmechanismus



Aufbau aus hydrokolloidalem Trägermaterial und Polyurethan-Folienabdeckung
Phasenumkehr mit partieller Verflüssigung



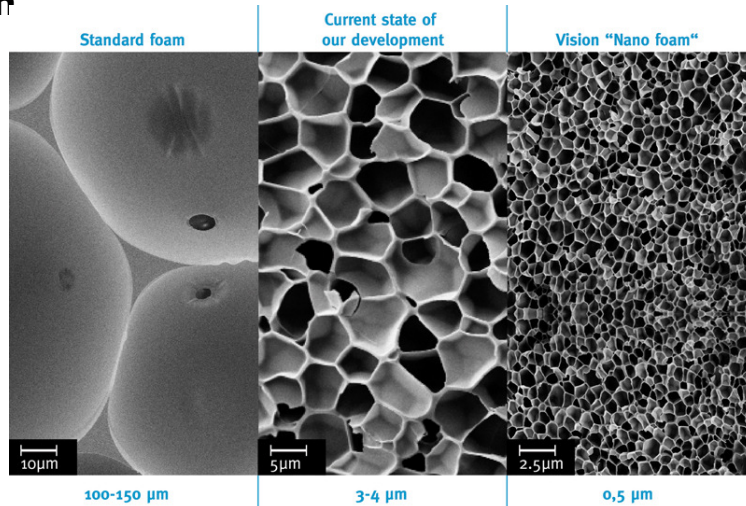
Hydropolymere Aufbau und Wirkmechanismus

- Polyurethan-Schaumstoff zur Exsudat-Aufnahme
- semipermeable Deckschicht
- Schaum nicht flächig klebend
- strukturbeständig

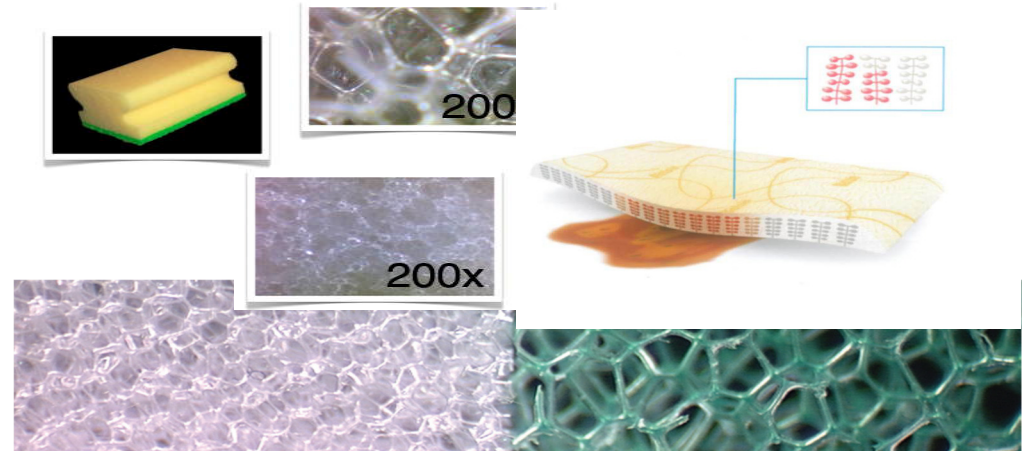


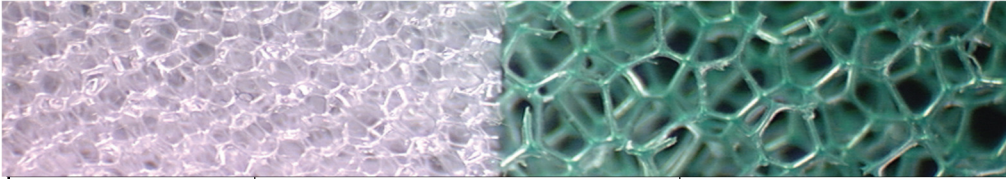
Polyurethan

- Offenporig
- Geschlossenporig
- Großporig
- Kleinporig

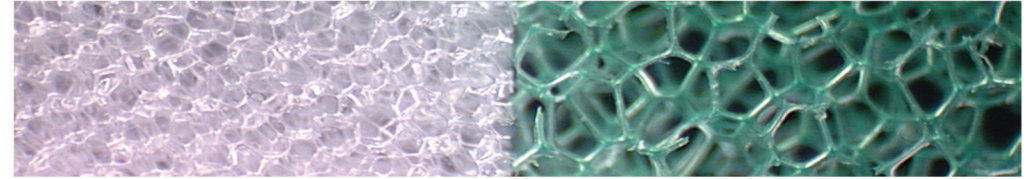


Porenstruktur und Kompressibilität



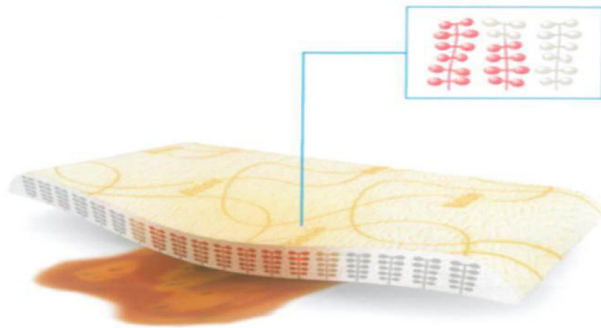


Zellstruktur	Gemischtporig, mittlere Zellgröße	Vollkommen offenporig, grobzeitig
Saugfähigkeit	Kontrolliert saugfähig bei äußerlicher Anwendung bis 30 Vol. % (= 1500 Gew. %), bei Anwendung in Wundhöhlen bis ca. 90 Vol. % (= 4500 Gew. %)	Flüssigkeitsdurchlässig, verhält sich wie ein Sieb
Atmungsaktivität	Atmungsaktiv, gebremst luftdurchlässig	Fast ungehindert luftdurchlässig

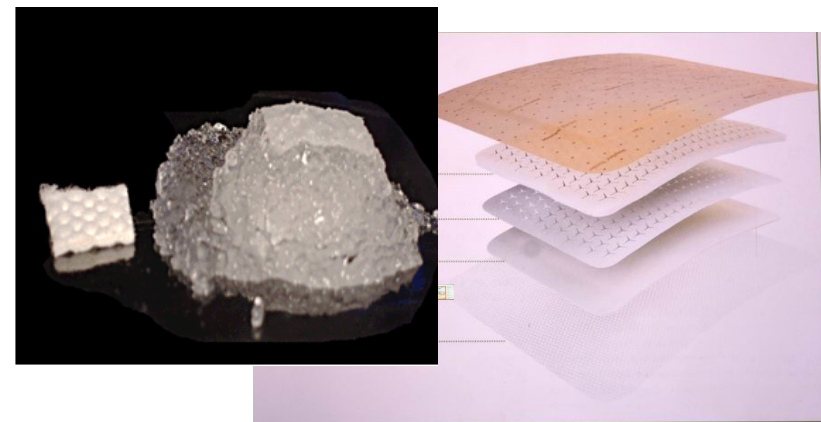


Zellstruktur	Gemischtporig, mittlere Zellgröße	Vollkommen offenporig, grobzeitig
Wasserdampfdurchlässigkeit	Sehr hohe Durchlässigkeit	Fast ungehinderte Durchlässigkeit
Druckspannung	Schnell nachlassend, ca. 40 % nach 20 Minuten	Wenig nachlassend
Konturanpassung	Passt sich druckarm an Konturen an	Dauerelastisch, Druckabbau gering

Höhere Kompressibilität



Flüssigkeitsabsorption und Retention



Flüssigkeitsretention trotz Kompressionsverband

Poly-Acrylate (Pampers-Prinzip)



Fixation

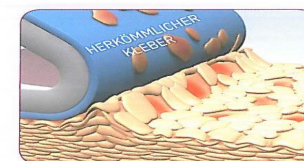
- Fixation mit Wickeln
- Klebefixation
- Repetitive Fixation



Substanzen zur Fixierung

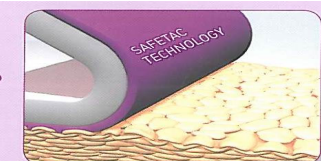
	Klebestärke auf Haut	Wundinspektion
Acrylat	++	Nur einmalige Anwendung
Polyurethan	+ / ++ je nach Produkt	Mäßig repetitiv anwendbar
Hydrokolloid	+++	Nur einmalige Anwendung
Silikon	+	Repetitiv anwendbar

Klebefixation



Hautschädigung erzeugt Schmerz

zufriedenere Patienten
effektivere Wundversorgung



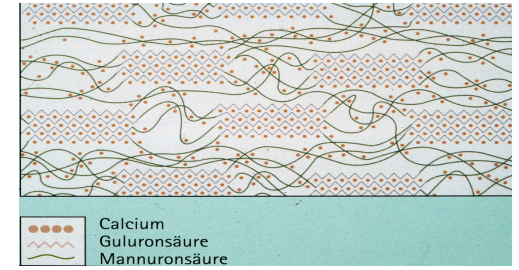
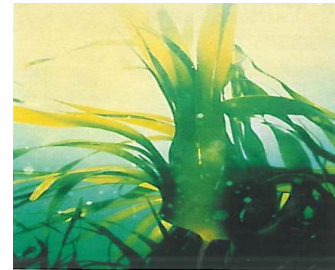
Hautschützend und schmerzarm

Safetec® ist ein geschütztes Warenzeichen der F. Mölnlycke



Wundfüller - Alginat

Zellulose-ähnliche Polysaccharide mit mikrokapillärer Faserstruktur und ausgeprägter Hydrophilie, die ein Vielfaches des Eigengewichts an Flüssigkeit aufnehmen können. Unter Abgabe von Ca^{2+} -Ionen und Aufnahme von Na^{+} -Ionen entsteht ein gelartiges Alginat, das im gequollenen Zustand nicht mit der Wunde verklebt.

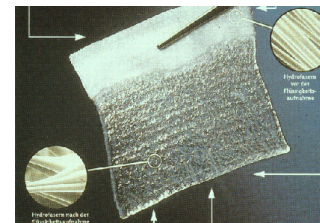


Anwendung von Wundfüllern



Wundfüller - Hydrofaser

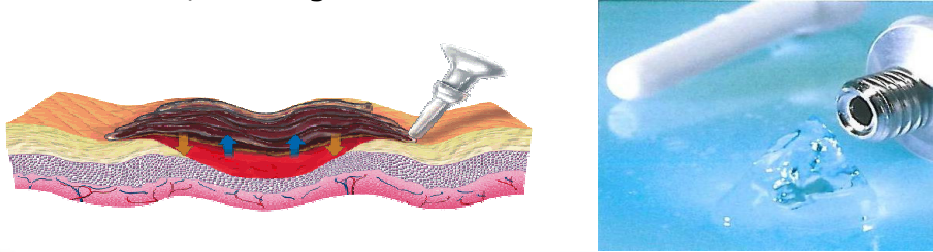
Vertikale Absorption
Fehlende Mazeration des Wundrandes und der Wundumgebung auch bei überlappender Wundauflage (Produkt: Hydrofaser)



Aquacel® ist ein geschütztes Warenzeichen der F. Convatec

Hydrogele - Aufbau und Wirkmechanismus

- Hydratisierend (Aufquellen und Lösen von trockenen Belägen und Nekrosen, Feucht halten einer Wunde)
- Unterstützung der Wundreinigung
- Sekretaufnahme
- Nicht klebend, benötigt Sekundärverband

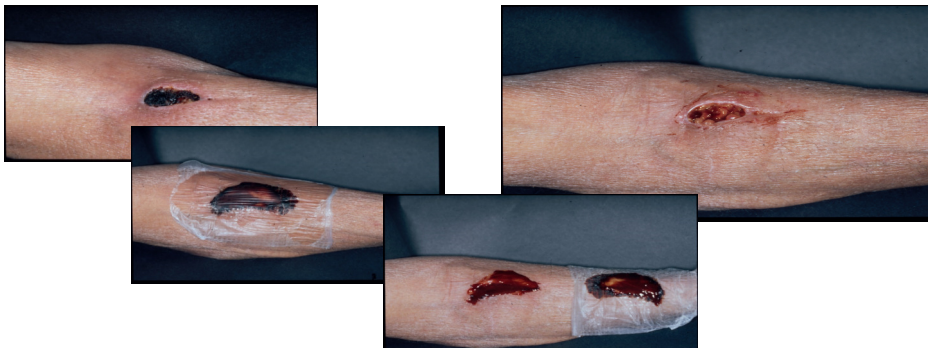


Typische Wunde für Hydrogelapplikation



Hydrogele - Wundtyp

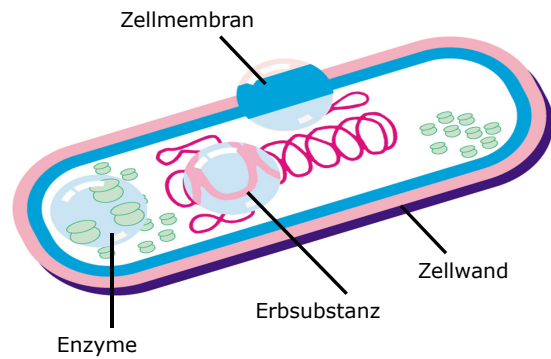
Trockene Nekrosen



Wundauflagen mit antiseptischen Zusätzen Anforderungen an ein Antiseptikum

- farblos
- ohne Lücken im bakteriellen Spektrum
- keine Resistenzen
- keine Wundheilungshemmung
- keine Allergie, Hautreizungen o.ä.

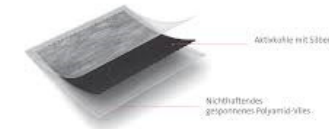
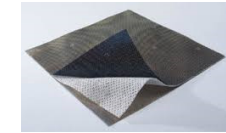
Wundauflagen mit antiseptischen Zusätzen Wirkmechanismus von Silber



Silberionen
hemmen die Funktion der Bakterienenzyme greifen Strukturproteine der Bakterien an stören die Zellteilung

Wundauflagen mit antiseptischen Zusätzen (Beispiele)

Acticoat®
Actisorb® Silver 220
Aquacel Ag®
Silvercel®
Leukichthan-Gel®



Wundauflagen mit antiseptischen Zusätzen Wundtyp

Kritisch kolonisierte oder infizierte Wunde



Aktive Wundsysteme (Beispiele)

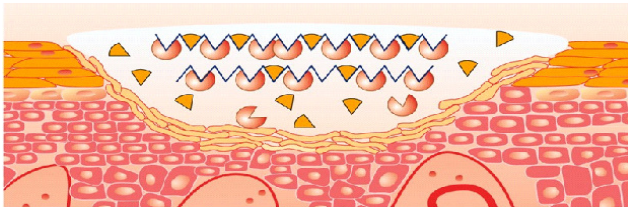
Protease-Modul. Matrix (Promogran®)
Wachstumsfaktor (Regranex®)
Hyaluronsäure (Hyalofill®, Hyalogran®)



Aktive Wundsysteme Protease-Modul. Matrix

Wirkmechanismus: Bindung und Inaktivierung von überschüssigen Proteasen, Schutz von Wachstumsfaktoren

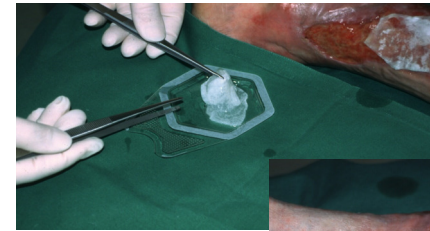
Wundtyp: nekrosefreie Wunde



Helios Proteasen Matrixproteine Wachstumsfaktoren PROMOGRAN

41

Aktive Wundsysteme Protease-Modul. Matrix



Helios

42

Aktive Wundsysteme - Wachstumsfaktor

Substanz: PDGF-Platelet-Derived-Growth-Factor, Becaplermin

Wirkmechanismus: Chemotaktisch auf Makrophagen und Fibroblasten, Aktivierung der Fibroblasten

Wundtyp: saubere, stagnierende diabet.-europathische Fußulcera



Helios

43

Aktive Wundsysteme - Hyaluronsäure

- Wirkmechanismus: Stimulation der Fibroblasten
- Wundtyp: saubere, stagnierende Wunde



Helios

44

Wundauflagen zur Geruchsbindung

Aktivkohleverbände

Actisorb® Silver 220
Carbosorb®
Carbonet®
Carboflex®



Wundauflagen zur Geruchsbindung Wirkmechanismus und Wundtyp

Wirkmechanismus:

Große adsorptive Oberfläche
Geruchsbindung

Wundtyp:

infizierte Wunden mit starker
Geruchsbildung,
vorzugsweise bei Tumoren etc.



Enzymatische Wundreinigung

Iruxol N®

Wirkmechanismus:

–Nekrosen- und Fibrinabbau durch enzymatische Aufspaltung mit Hilfe von Clostridopeptidase A (Iruxol N®) bzw. Streptokinase / Streptodornase (Varidase®)

Wundtyp:

–Mit Nekrosen und Fibrin belegte Wunden
(Reinigungsphase)



Biologische Wundreinigung

Freiläufer

Maden im Biobag



Biologische Wundreinigung Wirkmechanismus



Biologische Wundreinigung Anwendungsbeispiel



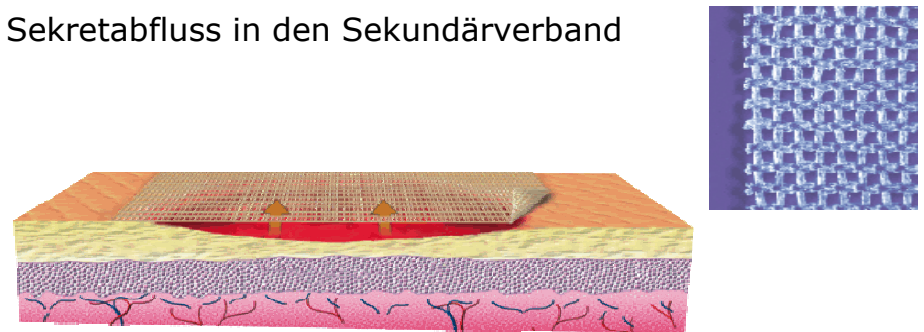
Wunddistanzgitter(Beispiele)

Adaptic®
Grassolind®
Jelonet®
Cuticerin®
Mepithel®
Urgotüll®



Fettgaze - Wirkungsweise und Wundtyp

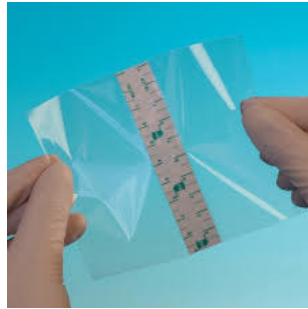
- Adhäsionsschutz
- Sekretabfluss in den Sekundärverband



Transparent-Verband

Polyurethanfolien

- Schutz mit unterschiedlicher Durchlässigkeit
- (200-850 ml H₂O / m² in 24h)
- (1100-3000 ml H₂O / m² in 24h)

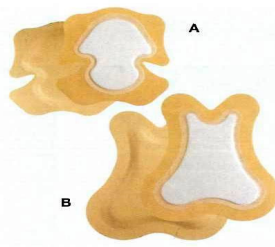
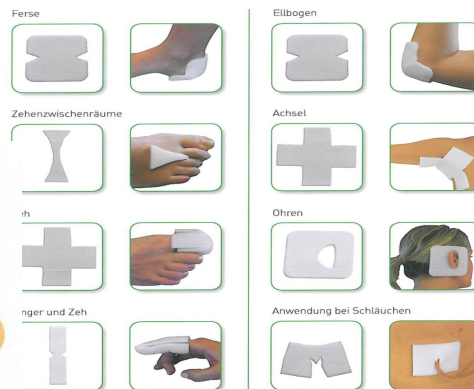


Was haben wir?

- Inertes Wundmaterial (Polyurethan)
- Hygroskopische Feuchtigkeitsbindung (Superabsorber)
- Hautschonende Fixation (Silikonhaftung)
- Wundfüller (Alginate, Methylcellulose)
- Nichtverklebende Wundauflagen (Silikon-, Metall-, PMMA-Beschichtung, etc.)
- „Spezialanwendungen“

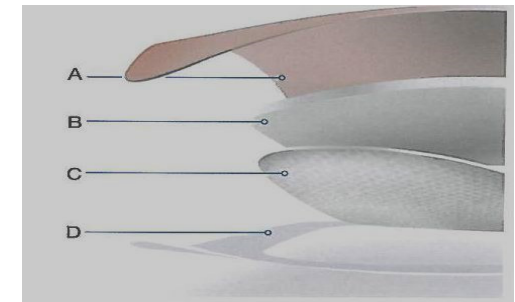
Was haben wir?

Hohe Flexibilität in der Anwendung an Gelenken
Einfache umweltfreundliche
Verpackung, anwendungsfreundlich
Zuschneidbar



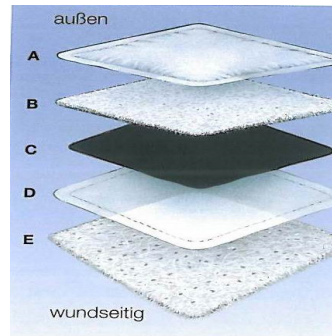
Aufbau von Verbänden

- Polyurethanfilm
- Flüssigkeitsretinierender Schaumstoff
- Nichtverklebende Gelschicht
- Haftrand
- Antimikrobielle Wirksamkeit
- Repetitiv anwendbar
- Transparenz



Weitere Wünsche

- Geruchsabsorption
- Phasenangepasste spezifische Wirkung
- Spezifische Substitution von Wachstumsfaktoren etc.
- Kostengünstig
- Entsorgungsfreundlich, biologisch abbaubar



Weitere Wünsche

- Aufbau so, dass steriles Arbeiten auch ohne sterile Handschuhe möglich ist
- Flüssigkeitsentsorgung über Verdunstung oder ggf. über Wechselbehälter
- Flüssigkeitsanzeige?
- Areale mit unterschiedlicher Saugfähigkeit oder auch Rehydratation (Schutz von Peritendineum/Periost)



Überblick Wundauflagen

Passiv – Interaktiv – Aktiv

Passiv

Mullkompressen
Vliesstoff-Auflagen
Fettgaze
Transparentverb.
Pflaster



Interaktiv

- Hydrokolloide
- Hydropolymere
- Alginate/Hydrofaser
- Hydrogel
- Aktivkohleverbände
- Enzymatische Wundaufkl.
- Wundauflagen mit antisept. Zusätzen



Aktiv

- Protease-Modul. Matrix,
- Wachstumsfaktor
- Hyaluronsäure



Überblick Wundauflagen

● Mit Abschuß – Ohne Abschuß

● Passiv → Interaktiv → Aktiv

MIT Abschuß

Transparentverband
Hydrokolloide
Hydropolymere

OHNE Abschuß

- Alginate/Hydrofaser
- Hydrogel/Xerogel
- Aktivkohleverbände
- Enzymatische Wundauflagen
- Protease-Modul. Matrix
- Wachstumsfaktor
- Hyaluronsäure

Fazit: „Unkomplizierte chronische Wunde“

Verband mit Abschluß:

Hydropolymer

Mehrkomponenten-Verband :

Wundfüller: Alginat, Hydrogel

Sekundär-Verband/-Dressing: Hydrokolloid, Hydropolymer, Transparentverband



Weitere Alternativmethoden

- Sogbehandlung (Negative Pressure Wound Therapy, NPWT)
- Hyperbare **Sauerstoff**therapie
- Soft-**Laser**
- **Elektrische** Wundbehandlungs-Aktivierung
- Zahlreiche **Epidermis**anzüchtungsverfahren
- Wassergefiltertes **Infrarot A** (wIRA)
- Epidermisersatzverfahren (bovin, porcine, Hyaluronsäure, Fischhaut etc.)

Sogbehandlung Vorteile des Verfahrens

- Förderung eines sehr gut durchbluteten Granulationsgewebes, auch über Knochen und Sehnen
- Flüssigkeitsentfernung bei extremer Sekretion
- Beseitigung von Infektionen in Wundtaschen
- Fixation von Spalthauttransplantaten



26.11.2018

**Vielen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit**