

E. Dingeldein

Coripharm GmbH & Co.
Lagerstraße 11-15, 64807 Dieburg

Einleitung: Bereits im Jahre 1892 wurde Gips als Implantatmaterial bei Patienten angewendet. Knochendefekte wurden mit dem fließfähigen Material "plombiert". In den 20iger Jahren dieses Jahrhunderts wurden desinfizierende Lösungen, z. B. Kreolin oder Rivanol dem Material zugemischt, um infizierte Knochenhöhlen zu behandeln. Aber erst in den 90iger Jahren wurde Gips in Form von Pellets als Knochenersatzmaterial in den USA und in Europa zugelassen und vertrieben. Der Vorteil von Gips liegt in seiner Resorbierbarkeit und in der Substitution durch Knochengewebe.

Experimentelle Untersuchungen: In eigenen Untersuchungen ermittelten wir die Biokompatibilität eines reinen Alpha-Subhydrats und seine Resorbierbarkeit nach Implantation in das Knochengewebe. Außerdem analysierten wir die Antibiotikumfreigabe nach Tränkung ausgehärteter Gipskugeln mit 3 verschiedenen Antibiotikumlösungen (Gentamicin, Clindamycin und Vancomycin). Dabei war die Porosität bei variierendem Kalziumsulfat: Wasser-Verhältnis und ihr Einfluß auf die Freisetzung von Antibiotika für uns wesentlich, da wir ausgehärtete Gipskugeln mit den verschiedenen Antibiotika beladen wollten.

Ergebnisse: Kalziumsulfat zeigte bereits 7 Tage nach der Implantation vom Rand her Resorptionserscheinungen. Nach 2 Wochen kam es zu einer verstärkten Gefäßeinsprossung und zu erheblichen Auflösungserscheinungen. In der unmittelbaren Nachbarschaft des Kalziumsulfats war eine ausgeprägte Knochenneubildung zu erkennen. Aufgrund seiner kapillaren Porosität saugt ausgehärtetes Kalziumsulfat sehr schnell Antibiotikalösungen auf. Die Freigabe dieser Antibiotika konnte in gewissen Grenzen über die Porosität gesteuert werden. Bei einem höheren Wasseranteil wurde mehr Antibiotikalösung aufgesaugt und anfangs in höheren Konzentrationen wieder freigesetzt. Neben der Porosität spielte für die Freisetzung auch die Wasserlöslichkeit der Antibiotika und ihre Molekülgröße eine Rolle. So konnten deutliche Unterschiede bei der Elution von Gentamicin und Vancomycin gesehen werden. Mit allen 3 untersuchten Antibiotika wurde jedoch ein Elutionsprofil erzielt, daß Gips als Trägermaterial für Antibiotika zur lokalen Behandlung von Knocheninfektionen geeignet erscheinen läßt.

Schlußfolgerungen: Kalziumsulfat ist ein resorbierbares Implantatmaterial, das die Knochenbildung stimuliert. Es eignet sich aufgrund seiner kapillaren Porosität sehr gut zur Beschickung mit Antibiotika für die Sanierung von Knocheninfektionen. Die kapillare Porosität mit einer hohen Saugwirkung ermöglicht die Tränkung von vorgefertigten sterilen Kalziumsulfatformkörpern und bietet so dem Therapeuten die Möglichkeit der gezielten Antibiotikauswahl.

Notizen

Marburger Gipstagung 1999

Gips – ein lokales Trägermaterial

Dr. Elvira Dingeldein, Coripharm GmbH & Co.

Lagerstraße 11-15,
64807 Dieburg

Einleitung

Bereits im Jahre 1892 wurde Gips als Implantatmaterial bei Patienten angewendet. Knochendefekte wurden mit dem fließfähigen Material „plombiert“. In den 20iger Jahren dieses Jahrhunderts wurden desinfizierende Lösungen, z. B. Kreolin oder Rivanol dem Material zugemischt, um infizierte Knochenhöhlen zu behandeln. Aber erst in den 90iger Jahren wurde Gips in Form von Pellets als Knochenersatzmaterial in den USA und in Europa zugelassen und vertrieben. Der Vorteil von Gips liegt in seiner Resorbierbarkeit und in der Substitution durch Knochengewebe.

Experimentelle Untersuchungen

In eigenen Untersuchungen ermittelten wir die Biokompatibilität eines reinen Alpha-Subhydrats und seine Resorbierbarkeit nach Implantation in das Knochengewebe. Außerdem analysierten wir die Antibiotikumfreigabe nach Tränkung ausgehärteter Gipskugeln mit 3 verschiedenen Antibiotikumlösungen (Gentamicin, Clindamycin und Vancomycin). Dabei war die Porosität bei variierendem Kalziumsulfat:Wasser-Verhältnis und ihr Einfluß auf die Freisetzung von Antibiotika für uns wesentlich, da wir ausgehärtete Gipskugeln mit den verschiedenen Antibiotika beladen wollten.

Ergebnisse

Kalziumsulfat zeigte bereits 7 Tage nach der Implantation vom Rand her Resorptionserscheinungen. Nach 2 Wochen kam es zu einer verstärkten Gefäßeinsprossung und zu erheblichen Auflösungserscheinungen. In der unmittelbaren Nachbarschaft des Kalziumsulfats war eine ausgeprägte Knochenneubildung zu erkennen. Aufgrund seiner kapillaren Porosität saugt ausgehärtetes Kalziumsulfat sehr schnell Antibiotikallösungen auf. Die Freigabe dieser Antibiotika konnte in gewissen Grenzen über die Porosität gesteuert werden. Bei einem höheren Wasseranteil wurde mehr Antibiotikallösung aufgesaugt und anfangs in höheren Konzentrationen wieder freigesetzt. Neben der Porosität spielte für die Freisetzung auch die Wasserlöslichkeit der Antibiotika und ihre Molekülgröße eine Rolle. So konnten deutliche Unterschiede bei der Elution von Gentamicin und Vancomycin gesehen werden. Mit allen 3 untersuchten Antibiotika wurde jedoch ein Elutionsprofil erzielt, das Gips als Trägermaterial für Antibiotika zur lokalen Behandlung von Knocheninfektionen geeignet erscheinen läßt.

Schlußfolgerungen

Kalziumsulfat ist ein resorbierbares Implantatmaterial, das die Knochenneubildung stimuliert. Es eignet sich aufgrund seiner kapillaren Porosität sehr gut zur Beschickung mit Antibiotika für die Sanierung von Knocheninfektionen. Die kapillare Porosität mit einer hohen Saugwirkung ermöglicht die Tränkung von vorgefertigten sterilen Kalziumsulfat-formkörpern und bietet so dem Therapeuten die Möglichkeit der gezielten Antibiotikaauswahl.

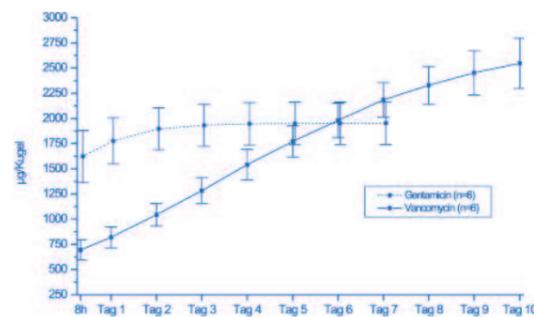


Abb. 1
Freisetzung von Gentamicin und Vancomycin aus Kalziumsulfat-Kugeln in vitro

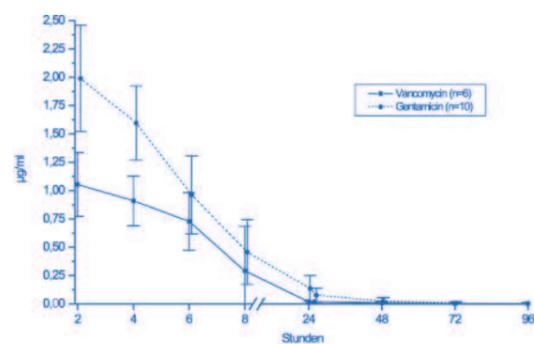


Abb. 2
Gentamicin- und Vancomycin-Konzentrationen im Serum von Kaninchen

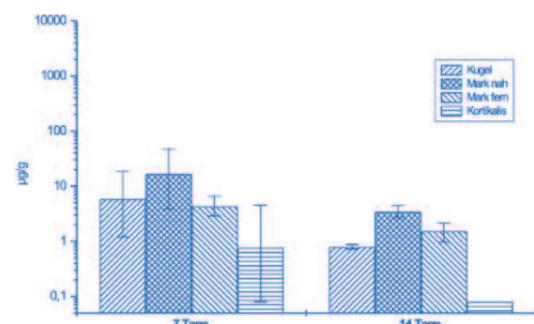


Abb. 3
Gentamicin-Konzentrationen im Gewebe und Restgehalt in den Kalziumsulfatkugeln

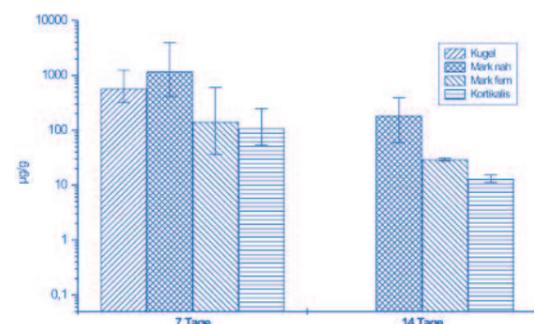


Abb. 4
Vancomycin-Konzentrationen im Gewebe und Restgehalt in den Kalziumsulfatkugeln

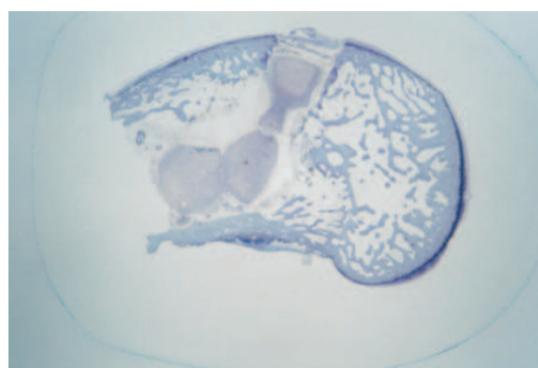


Abb. 5
Querschnitt durch den Kaninchen-Kondylus 7 Tage nach der Implantation



Abb. 6
Querschnitt durch den Kaninchen-Kondylus 60 Tage nach der Implantation