

Biomechanische Aspekte der Ohranlegung

Autor_ Thomas Hildebrandt, Birkenwerder



Abb. 1

Abb. 1_ Virtuelles Modell der Ohrmuschel (Dr. Zachow).

_Einleitung

Immer wieder stellt sich die Frage: Welches ist die richtige Operationstechnik für die Ohranlegung? Keinesfalls gibt es darauf eine pauschale Antwort. Es existiert eine ganze Palette unterschiedlicher Methoden, die alle prinzipiell ihre Berechtigung haben. In vielen Fällen kann man mit ganz verschiedenen Herangehensweisen ähnlich gute Ergebnisse erzielen. Dabei ist die Erfahrung des Operateurs mit dem jeweiligen Verfahren eine wichtige Voraussetzung für das Erreichen des gewünschten Resultates.

_Indikation und Grundtechniken

Der Eindruck abstehender Ohren entsteht, wenn der Winkel zwischen Ohrmuschel und Schädel mehr als 30 Grad beträgt. Eine Größe zwischen 15 und 30 Grad wird als normal angesehen. Die Ursache der Otapostasis liegt in der Regel in einer mangelhaft ausgebildeten Anthelixfaltung und/oder einer Hyperplasie des Cavum conchae. Auch die Cauda helicis kann dazu beitragen. Die operative Korrektur von abstehenden Ohren bei Kindern wird meistens vor der Einschulung vorgenommen. Obwohl das Wachstum der Ohrmuschel zu diesem Zeitpunkt noch nicht abgeschlossen ist, hat der Eingriff darauf keine negativen Auswirkungen. Ziel ist, die Einstellung des optimalen Helix-Mastoid-Winkels unter Wahrung bzw. Schaffung eines natürlich ausgeformten Ohrmuschelreliefs, ohne das Stigma einer stattgehabten Operation zu vermitteln. Idealerweise sollten die Tangenten vom Tragus über die Anthelix zum Helixrand in einer Ebene liegen.

Die typischen etablierten Verfahren zur Ohranlegung sind:

- reine Nahttechniken (z. B. Mustardé, Merck)
- Schnitt-Naht-Techniken (z. B. Converse, Walter), ggf. mit Schwächung des Knorpels von posterior
- Schnitt-Ritztechniken (z. B. Stentström)
- Concharotation (z. B. Furnes)

Häufig müssen Techniken kombiniert und modifiziert werden, um der individuellen Befundkonfiguration gerecht zu werden.

_Biomechanische Überlegungen

Die Ohrmuschel ist gemessen an einfachen geometrischen Formen ein bizarres Gebilde, das darüber

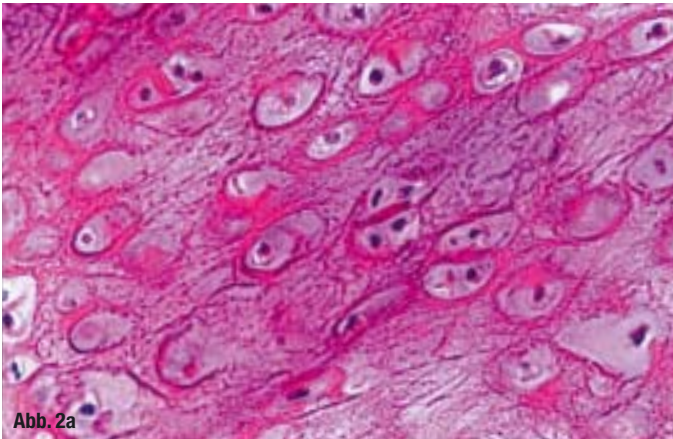


Abb. 2a

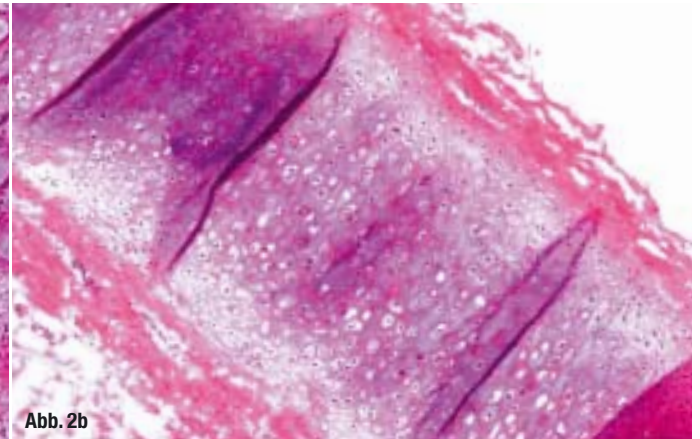


Abb. 2b

Abb. 2a–b_Histologie des Ohrknorpels.

hinaus aus einem „Materialmix“ besteht. Das mechanische Verhalten des Ohrknorpels lässt sich deshalb bei der Operation nicht immer in idealer Weise beherrschen beziehungsweise vorhersagen. Nicht selten hat man als Operateur Mühe, den Knorpel lokal zu biegen. Entweder ist er zu rigide oder/und umgebende Ohrmuschelanteile haben die Tendenz, sich in unerwünschter Weise mit zu verformen. Immer wieder gibt es Fälle bei denen versucht wurde, zum Beispiel durch unangemessene Knorpelresektionen oder übertriebene Inzisionen diese Schwierigkeiten zu überwinden. Dabei kann die Integrität des Ohrknorpels so beeinträchtigt werden, dass kaum noch korrigierbare Deformationen die Folge sind. Mit einem biomechanischen Ansatz soll versucht werden, die Grundkonflikte bei der Knorpelumformung darzustellen. Dabei geht es nicht um eine in letzter Konsequenz physikalische Exaktheit, sondern darum, chirurgische Probleme besser zu veranschaulichen bzw. einordnen zu können.

Der Ohrknorpel ist ein elastischer Knorpel, der aus einer Knorpelmatrix und den darin eingebetteten kollagen- und elastischen Fasern besteht. Die Knorpeloberfläche ist mit dem Perichondrium kraftschlüssig verbunden. Die Knorpelhaut wirkt dadurch Zugkräften entgegen (Abb. 2). Vereinfacht könnte

man den Ohrknorpel auch als eine Art dreidimensional verspannten Faserverbundwerkstoff interpretieren, der in eine bestimmte Form gepresst wurde und in dem dann ein Gleichgewicht an unterschiedlichen Materialspannungen herrscht. Oberflächliche Ritzungen des Perichondriums bzw. des Knorpels führen zu resultierenden Spannungsveränderungen und bedingen eine Biegetendenz zur Gegenseite bis sich ein neues Spannungsgleichgewicht im Knorpel einstellt. Es handelt sich um eine quasi plastische Verformung. Im Gegensatz dazu kann bei der elastischen Verbiegung nur durch eine permanente äußere Kraft die neue Form aufrechterhalten werden (Nähte).

Die Ohrmuschel hat unterschiedliche Querschnittsprofile. Ähnlich wie in der technischen Mechanik könnte man näherungsweise annehmen, dass für jedes Profil ein charakteristisches Flächenmoment (Flächensteife \times Querschnittsfläche) existiert. Zusammen mit dem Elastizitätsmodul ist es ein Maß für die Steifigkeit eines Flächenquerschnittes bei Verbiegung (Abb. 3). Die Rigidität des Ohrmuschelknorpels gegen Umformung ist also nicht allein durch seine Dicke bestimmt!

Die anisotrope Biegesteifigkeit und die „Konstruktion“ der Ohrmuschel als Faserverbundwerk-

Abb. 3_Profile unterschiedlicher Biegesteifigkeit.

Abb. 4_Biege-Drill-Kopplung.

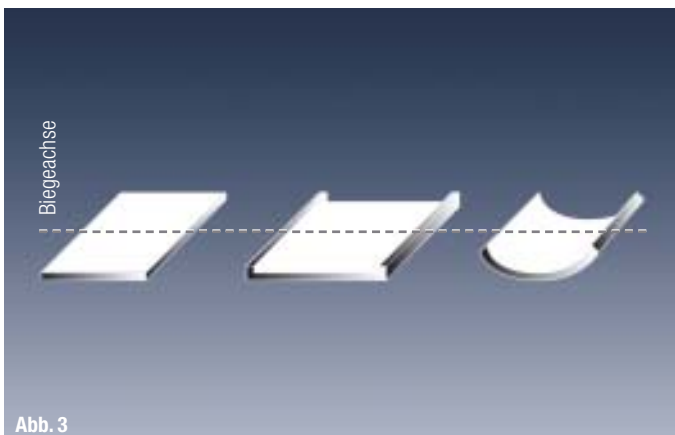


Abb. 3

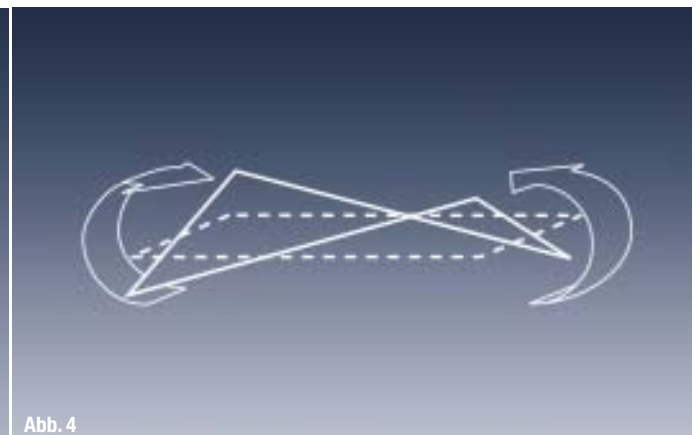


Abb. 4

Abb. 5 _ Zonen erhöhter Biegefestigkeit.



Abb. 5

stoff können eine sogenannte Biege-Drill-Kopplung bedingen. Das bedeutet: Die Biegung aus der Ebene verursacht gleichzeitig eine Torsion aus der Ebene (Abb. 4).

_Schlussfolgerungen

Reine Nahttechniken verstärken die Spannungen im Knorpel und erzeugen Rückstellkräfte, die bei einem Nahtversagen zum Rezidiv führen. Sie können neben dem Biege- ein Torsionsmoment hervorrufen, das ungewollte Verformungseffekte zur Folge haben kann. Die Nähte müssen permanent angelegt sein. Damit ist die Entwicklung von Fadengranulomen nicht auszuschließen. Bei der Entscheidung für oder gegen diese Methode ist es wichtig, neben der Dicke des Knorpels auch die Bedeutung der lokalen Ohrmuschelform und die korrespondierende Lage der Biegeachse zu bedenken. Sie haben ebenfalls Einfluss auf die Biegefestigkeit. An den beiden Polen der Anthel-

lixfalte kann man jeweils ein Querschnittsprofil finden, das im Vergleich zu einem flachen Rechteckprofil gleicher Dicke eine erhöhte Biegefestigkeit aufweist (Abb.5). Am oberen Ende mündet das Crus superius in den gebogenen Helixrand und kaudal geht die Anthelix in den lateralen Rand des Cavum conchae über. Der Querschnitt entlang der Biegeachse ist an diesen Stellen mit einem C-Profil vergleichbar. Außerdem ist der Knorpel im Bereich der Anthelix direkt oberhalb des Antitragus meistens verdickt. Sinnvoll erscheint es, diese besonders rigiden Zonen von der übrigen Anthelix mechanisch abzukoppeln. Die Konzepte zum Beispiel von Walter und Kastenbauer verfolgen im Prinzip diesen Weg. Beide Autoren beschreiben Knorpelinzisionen um das Crus superius herum und oberhalb des Antitragus. Ritzt man den Knorpel zusätzlich anterior im Sinne von Stentström, so kommt man häufig ganz ohne Nähte aus.

Schnitt- bzw. Ritztechniken haben den Vorteil, dass sie die Knorpelspannung gezielt abschwächen oder auflösen können. Nachteilig ist die vergleichsweise hohe Invasivität (Abb. 6a-b).

Literatur beim Verfasser.

_Autor	face
ChA Th. Hildebrandt	
HNO-Facharzt Abt. für Plastische Chirurgie Asklepios Klinik Birkenweider Hubertusstr. 12-22 16547 Birkenwerder bei Berlin	

Abb. 6a-d _ Patientenbeispiele (Schnitt-Ritztechnik).

