

(12)

# PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 3377/87

(51) Int.Cl.<sup>5</sup> : **A61B 17/58**  
A61B 17/56

(22) Anmeldetag: 21.12.1987

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 4.1993

(45) Ausgabetag: 25.11.1993

(30) Priorität:

6. 2.1987 US 011681 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:

DE-AS2806414 US-PS4454876

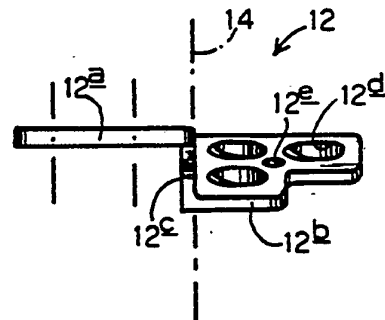
(73) Patentinhaber:

BARCLAY SLOCUM  
97401 EUGENE (US).

(54) VORRICHTUNG ZUR BECKENOSTEOTOMIE UNTER ABTRENnung UND NEUORIENTIERUNG VON DARMBEINABSCHNITTEN

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Beckenosteotomie unter Abtrennung und Neuorientierung von Darmbeinabschnitten.

Erfindungsgemäß sind bei der Vorrichtung ein Paar im wesentlichen ebener Fixierungsplatten (12a, 12b), die durch einen ebenen Steg (12c) miteinander verbunden. Die Stegebene (14) steht im wesentlichen senkrecht auf die einen Winkel (Alpha, Beta) zueinander aufweisenden Ebenen der Platten (12a, 12b), wobei sich auf jeweils einer der beiden Seiten der Stegebene (14) je eine Platte (12a, 12b) befindet.



Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Beckenosteotomie unter Abtrennung und Neuorientierung von Darmbeinabschnitten.

Aus der US-PS 4 454 876 ist eine Vorrichtung bekannt, die zum Fixieren der vorderen Enden der beiden Ilii im Falle eines Bruches im Bereich der Schambeinfuge dient. Diese Vorrichtung ist spangenförmig bzw. U-förmig mit verlängertem Verbindungssteg und verkürzten Schenkeln.

Aus der DE-AS 28 06 414 ist eine längliche, mindestens zwei Schraubenlöcher aufweisende Platte für die Osteosynthese bekannt, bei der die Schraubenlöcher länglich und zur Aufnahme des Schraubenkopfes angefast sind. Dabei ist das Ziel der Druckschrift, zum Vermeiden von Brüchen der Platte, deren Biegesteifigkeit bei möglichst kleinem Volumen zu erhöhen.

Beide vorbekannten Vorrichtungen sind zur Durchführung der eingangs genannten Beckenosteotomie ungeeignet. Diese Beckenosteotomie unter Verwendung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung wird im folgenden an Hand eines veterinärchirurgischen Eingriffes an einem Hundebecken näher erläutert.

Hüftdysplasie ist ein schmerzvoller und häufig behindernder Zustand der Instabilität zwischen dem Acetabulum und dem Oberschenkelkopf. Er rührt normalerweise von einer unzureichenden Ausbildung des Acetabulums her, bei welchem es sich um den tassenförmigen Sockel handelt, der die Kugel des Oberschenkelkopfes aufnimmt. Da es sich bei dem Hüftgelenk um ein lasttragendes Gelenk handelt, führt die Instabilität der Positionsbeziehung des Acetabulums und des Oberschenkelkopfes häufig zu weiteren Beschädigungen des umgebenden Gewebes.

Chirurgische Techniken zur Korrektur der Hüftdysplasie sind vorgeschlagen worden, wobei hier im besonderen die Beckenosteotomie zu erwähnen ist. Bei diesem Verfahren wird ein beckenseitiges Segment gedreht, um zu ermöglichen, daß das schlecht ausgebildete Acetabulum den Oberschenkelkopf besser "abdeckt". Fixierungsplatten werden häufig eingesetzt, um die Winkellage des gedrehten gelenkpfannenseitigen Segmentes relativ zum Becken zu fixieren. Nachteiligerweise treten eine Reihe von Komplikationen auf als Ergebnis dieses häufig durchgeführten Verfahrens, und zwar in der Hauptsache durch den Verlust der Fixierung und einer Verengung des Beckenkanals. Das häufig auftretende Problem des Verlustes der Fixierung kann den Patienten in einen schlechteren Zustand versetzen als dies vor dem chirurgischen Eingriff der Fall war, da es sich bei der Beckenosteotomie um einen invasiven Eingriff handelt, der drei Beckeneinschnitte, die Entfernung eines Beckenabschnittes und die Trennung sowie die Drehung eines anderen erfordert. Die chronischen Probleme mit dem Darm- und Utrakt, die sich aus der Verengung des Beckenkanals ergeben, sind im einfachsten Fall unkomfortabel und im schlimmsten Fall gesundheitsschädlich. Wenn gleichzeitig Nekrosen auftreten, die häufig solche invasiven chirurgischen Techniken begleiten, machen diese Komplikationen das Verfahren, wie es üblicherweise durchgeführt wird, in starkem Maße mangelhaft.

Alternativen zur praktischen Ausführung der Beckenosteotomie zur Korrektur der Hüftendysplasie sind bereits vorgeschlagen worden. Zu erwähnen ist hier eine in geringerem Maße invasive Osteotomie, bei welcher der Oberschenkelhals gelängt (und wahlweise gedreht) wird, wobei in vielen Fällen eine Hüftdysplasie korrigiert werden kann, ohne daß man zur Beckenosteotomie greifen muß. Es wurde auch herausgefunden, daß verbesserte Erfolge erzielt werden können durch eine Beckenosteotomie, wenn sie in Kombination mit einer solchen Oberschenkelhals-Verlängerungsosteotomie ausgeführt wird. Ein solches Verfahren ist in der US-PS 4 759 351 mit dem Titel "Osteotomy Method for Biomechanical Femoral Neck-Lengthening and Torsion" beschrieben. Nichtsdestoweniger gibt es Umstände, die nach wie vor den Einsatz der Beckenosteotomie erforderlich machen.

Der Verlust der Fixierung ergibt sich häufig durch den Einsatz von schmalen Fixierungsplatten, die dann, wenn sie einer Schub- und Drehmomentbelastung ausgesetzt werden, die auf das Gelenkpfannensegment einwirken, zum Brechen, Biegen oder Lösen neigen. Das Versagen der Fixierungsplatten, die diese Torsionskräfte aufnehmen, führen zu einem Verlust der Fixierung und einer unkontrollierten Drehung des Pfannensegmentes, wodurch der Knochenheilungsprozeß verzögert wird. Eine Fixierungseinrichtung, die diese Fixierungsprobleme eliminieren würde, könnte merklich die Aussichten für einen erfolgreichen Einsatz der Beckenosteotomie verbessern.

Die Verengung des Beckenkanals ergibt sich aus der Drehung des Gelenkpfannensegmentes. Wenn das Gelenkpfannensegment entlang seiner Mittelachse gedreht wird, bewegen sich die nach unten gerichteten Teile zur Mitte hin in Richtung auf das gegenüberliegende Darmbein. In Abhängigkeit vom Ausmaß der Drehung ergibt sich eine Verengung des Beckenkanals, die von vernachlässigbar bis verschließend reicht. Auch wenn man davon ausgeht, daß das Problem der Beckenkanalverengung bislang unvermeidbar war, da herkömmliche Fixierungsplatten keine Sicherung von Knochenabschnitten ermöglichten, die gegeneinander versetzt waren. Eine Fixierungsklammer und ein verbessertes Verfahren mit der Möglichkeit sowohl der Drehung als auch des Versetzens des Pfannensegmentes relativ zum Becken würde eine Stabilisierung des Coxofemoral-Gelenkes gestatten, ohne die Problematik der Verengung des Beckenkanals.

Die Lösung dieses Problems bildet die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe.

Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß bei der eingangs definierten Vorrichtung durch ein Paar im wesentlichen ebener Fixierungsplatten, die durch einen ebenen Steg miteinander verbunden sind, wobei die Stegebene im wesentlichen senkrecht auf die einen Winkel zueinander aufweisenden Ebenen der Platten steht, wobei

sich auf jeweils einer der beiden Seiten der Stegebene je eine Platte befindet. Diese erfindungsgemäße Vorrichtung stellt eine Fixierungsklammer dar, durch die sowohl der Verlust der Fixierung als auch die Kanalverengungsprobleme beseitigt werden.

5 Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist der Verbindungssteg so ausgebildet, daß sich die Ebenen der Platten entlang einer Linie schneiden, die zu den Mittelachsen der Platten versetzt ist, die parallel zu der Linie verlaufen. So schafft man die erforderliche Kompensation für die Rotation, die sonst zu einer Verengung des Beckenkanals führen würde.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Variante liegt die Schnittlinie der Ebenen der Platten außerhalb der Platten. Auf diese Weise ist eine außerordentlich große Kompensation für die Rotation möglich.

10 In einer bevorzugten Weiterbildung ist vorgesehen, daß der Verbindungssteg zur Änderung des Winkels zwischen den Platten, wie an sich bekannt, verformbar ist. Durch diese Maßnahme kann die Vorrichtung noch unmittelbar vor oder während der Operation an die jeweiligen Verhältnisse angepaßt werden.

15 Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung ist vorgesehen, daß die Abmessung der Platten parallel und normal zu den dem Verbindungssteg zugewandten Kanten der Platten, welche Kanten bei Anwendung der Vorrichtung in der Knochenschnittebene positionierbar sind, den Abmessungen des Darmbeinabschnittes angepaßt ist, an denen die Platten befestigt werden sollen. Dadurch werden Überstände und Rücksprünge zwischen der Vorrichtung und den Darmbeinabschnitten, an denen sie befestigt ist, vermieden.

20 Bevorzugt werden in einer Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung an sich bekannte Befestigungseinrichtungen vorgesehen, die aus in jeder Platte angeordneten länglichen Löchern bestehen, deren Längsachse im wesentlichen senkrecht zur Schnittgeraden der Platte mit der Stegebene verläuft, wobei das zur Ebene hin gerichtete Ende des länglichen Loches eine sphärische Anfasung aufweist. Durch diese Maßnahme ist es möglich, beim Verbinden der Vorrichtung mit dem Knochen eine Relativbewegung zwischen der Klammer und dem Knochen so zu bewerkstelligen, daß dadurch die beiden Darmbeinabschnitte senkrecht zur Steg- und Schnittebene aufeinander zugedrückt werden.

25 Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorgenannten Variante ist, wie an sich bekannt, je eine Schraube zum Eingriff mit den Löchern vorgesehen, wobei die beiden axialen Endteile der länglichen Löcher ein unterschiedlich tiefes Einschrauben der Schraube erlauben, wobei die Einschraubtiefe auf dem der Stegebene zugewandten Ende des länglichen Loches größer ist als am anderen Ende. Damit erreicht man das Aufeinanderzubewegen der beiden Darmbeinabschnitte während des Einschraubens der Schrauben.

30 In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Winkel zwischen den Ebenen der Platten um einen vorbestimmten Herstellungswinkel herum stufenlos einstellbar. Dies kann vor oder auch noch während der Operation durch plastische Verformung des mit einem genügend kleinen Querschnitt ausgeführten Stegs erfolgen.

35 Für eine erste Gruppe von Beckenosteotomien liegt der Herstellungswinkel bei etwa 30 °C. Diese Variante ist in den Fällen vorteilhaft, in denen der Winkel zwischen den beiden Darmbeinabschnitten etwa diesem Betrag entsprechen soll.

In einer Alternativen zur vorgenannten Variante liegt der Herstellungswinkel bei etwa 45 °C. Diese Variante ist bei Beckenosteotomien empfehlenswert, bei denen der Winkel zwischen den beiden Darmbeinabschnitten etwa diesem Winkel entspricht.

40 Die vorstehend beschriebene erfindungsgemäße Vorrichtung erlaubt durch die abgestufte Versetzung zwischen den Platten relativ zur Schnittlinie ihrer Ebenen die Schaffung einer Klammer, die im wesentlichen der natürlichen Neigung des Darmbeines angepaßt ist und so eine verbesserte Befestigung daran (wie auch erforderlichenfalls am Kreuzbein) ermöglicht.

45 Die erfindungsgemäße Vorrichtung wird bei einem Eingriff verwendet, bei dem das pfannenseitige Segment sowohl gedreht als auch versetzt wird, um die effektive Weite des Beckenkanals zu erhöhen. Der Eingriff umfaßt grundsätzlich (1) die Entfernung des Ramus Pubic vom Becken, (2) das Durchtrennen des Tuber Ischium im wesentlichen parallel zur Sagittalebene, (3) das Durchtrennen des Iliums in der Transversalebene caudal zur Sacro-Iliom-Fuge, (4) das Drehen des so entstandenen freien Darmbeinabschnittes um seine Mittelachse, (5) das Versetzen des Abschnittes relativ zum Becken und (6) das Fixieren der Abschnitte (unter Einsatz der hier beschriebenen Fixierungsklammer).

50 Die Fixierung des verbleibenden freien Endes des gedrehten und versetzten Darmbeinabschnittes wird gemäß dem bevorzugten Verfahren durch herkömmliche Verdrahtung durchgeführt.

Die Fixierung soll die Knochentransplantation in dem Bereich des zweiten Schnittes umfassen wie auch die Fixierung des zuvor gelösten Ramus Pubic, um die Osteosynthese zu fördern.

55 Der Einsatz der bevorzugten Ausführungsform (oder der Modifikation) der erfindungsgemäßen Vorrichtung in Verbindung mit dem beschriebenen Osteotomieverfahren, das die Versetzung des Pfannensegmentes vor der Fixierung einschließt, ermöglicht die Durchführung einer Beckenosteotomie ohne die eingangs beschriebenen Komplikationen. Im besonderen kann ein Fixierungsverlust und eine Verengung des Beckenkanals verhindert werden bei einer erfolgreichen Stabilisierung des Coxofemoralgelenkes.

Weitere Einzelheiten, Vorteile und erfindungswesentliche Merkmale ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beigelegten Zeichnungen.

Im Interesse der Klarheit wird die erfindungsgemäße Vorrichtung wie auch das Verfahren gemäß der Erfindung durchgängig im Hinblick auf die Orientierung erläutert und beschrieben. Somit soll die Orientierung der Klammern, die in den Figuren 1 bis 7 dargestellt sind, unter Verwendung der anatomischen Terminologie beschrieben werden, als ob die Klammern in dem Becken des Patienten angeordnet seien und von der Seite betrachtet würden.

Es zeigen im einzelnen:

Figur 1 eine Seitenansicht der linken Fixierungsklammer gemäß der Erfindung,

Figur 2 eine Dorsalansicht der Klammer gemäß Figur 1 (von der oberen Seite der Figur 1),

Figur 3 eine Kranialansicht der gleichen Fixierungsklammer im wesentlichen entlang der Schnittlinie (3-3) der Figur 1,

Figur 4 eine der Figur 1 entsprechende Teilansicht unter Darstellung eines Loches in größerem Detail,

Figur 5 einen Teilschnitt im wesentlichen entlang der Schnittlinie (5-5) der Figur 4,

Figur 6 einen Teilschnitt im wesentlichen entlang der Schnittlinie (6-6) der Figur 4 im Gegenuhrzeigersinn um 90° gedreht und zusätzlicher Darstellung einer Schraube, die sich durch das Loch erstreckt,

Figur 7 eine Kranial-Ansicht, die der Darstellung in Figur 3 entspricht, und eine modifizierte Klammer zeigt, in welcher der Steg, der die Platten verbindet, isthmusförmig ausgebildet ist und eine solche Dimension besitzt, daß der Winkel zwischen den Platten justierbar ist,

Figur 8 eine Dorsalansicht eines (entfernten) Hundebeckens unter Darstellung der Stelle der Beckenosteotomieschnitte,

Figur 9 eine der Figur 8 ähnliche Darstellung mit der Ausnahme, daß das Endergebnis der Osteotomie dargestellt ist, wobei das Pfannensegment gedreht, versetzt und fixiert ist,

Figur 10 einen Teilschnitt im wesentlichen entlang der Schnittlinie (10-10) der Figur 9, im Gegenuhrzeigersinn um 90° gedreht zur Darstellung in Kranialansicht der geschnittenen/gedrehten/versetzten Darmbeinabschnitte, die mit einer Fixierungsklammer gemäß der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung fixiert ist entsprechend dem Osteotomieverfahren, und

Figur 11 eine schematische Darstellung in Kranialansicht verschiedener Klammerausbildungen gemäß der Erfindung.

Die erfindungsgemäße Klammer soll zunächst unter gleichzeitiger Bezugnahme auf die Figuren 1 bis 3 beschrieben werden, wobei die in Vertikalprojektion dargestellte bevorzugte Ausführungsform der Klammer mit der Bezugsziffer (12) versehen ist. Diese Klammer umfaßt zwei im wesentlichen ebene treppenstufenförmige Fixierungsplatten oder Platten (12a) und (12b), die im Bereich einer Plattenkante durch einen Steg (12c) miteinander verbunden sind, der, wie nachfolgend noch im einzelnen erläutert werden wird, in einer Ebene (14) liegt, die im wesentlichen mit der Ebene des Schnittes zusammenfällt, der während der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens angelegt wird. Jede Platte umfaßt Befestigungseinrichtungen wie Löcher (12d) und (12e) zur Sicherung an den Darmbeinabschnitten. Obwohl sich gezeigt hat, daß drei Löcher wie die Löcher (12d) pro Platte eine adäquate Sicherung der zu verbindenden Darmbeinabschnitte genügen, kann natürlich die Anzahl und Anordnung der Löcher von der dargestellten abweichen. Es leuchtet darüber hinaus ein, daß, obwohl die hier gezeigte Klammer für einen linken Darmbeinabschnitt gedacht ist, natürlich eine (spiegelgleiche) Klammer hergestellt werden kann, die entsprechend der Erfindung auf einer schadhafte rechten Seite des Beckens zum Einsatz kommen kann.

Wichtig, und hier wird im besonderen Bezug auf Figur 1 genommen, ist die Breite (W) einer jeden Platte, die einen wesentlichen Teil der Breite des Darmbeinabschnittes, der in der nachfolgend noch zu beschreibenden Weise fixiert wird, ausmacht, so daß ein wesentlicher Widerstand in befestigtem Zustand gegenüber Schub- und Torsionskräften besteht, die auf die fixierten Abschnitte einwirken.

Die Fixierungsklammer gemäß Figur 1 ist als Dorsalansicht in Figur 2 dargestellt. Die sich ergebende Ansicht liegt in der Ebene der Platte (12a) und zeigt den relativen Winkel und die Versetzung der Platte (12b). Der Winkel und die Positionierung der beiden Platten relativ zueinander wird definiert durch die Größe und die Form des Steges (12c), der im wesentlichen senkrecht zu den Platten steht und diese starr miteinander verbindet.

Die Figur 3 zeigt eine Kranialansicht der Klammer (12) und repräsentiert eine Endansicht der Platte (12a) und eine ebene Aufsicht auf die Platte (12c). Diese Darstellung zeigt sehr deutlich die Winkel- und Positionsbeziehung der Platten gemäß der bevorzugten Ausführungsform, deren Ebenen sich entlang einer Linie schneiden, die zu den Mittellinien oder Achsen (15a) und (15b) der Platten versetzt ist. Die Figur 3 zeigt außerdem sehr deutlich die Situation, gemäß welcher die nachfolgend beschriebenen Platten (12a) und (12b) zueinander versetzt sind relativ zur Schnittlinie (13) der Ebenen dieser beiden Platten. Diese bevorzugte Plattenanordnung bildet in Endansicht eine Figur, die man als eine V-förmige Klammer ansehen kann. Es ist auszuführen, daß in Abhängigkeit von der Natur und dem Ausmaß der Hüftgelenks-Fehlanpassung die Ebenen, in welcher diese Platten liegen, sich in oder in der Nähe der Mittelachsen (15a) bzw. (15b) schneiden, um damit in Endansicht eine Form zu bilden, die als X-förmige

Klammer angesehen werden kann. Andere zweckmäßige Klammer-Ausbildungen, die gemäß der Erfindung eingesetzt werden können, sind in Figur 11 wiedergegeben und sollen nachfolgend noch diskutiert werden. Der Winkel ( $\alpha$ ) zwischen den Platten liegt typischerweise bei 20° oder 30°, wobei jedoch dieser Winkel in der Praxis bestimmt wird durch das Ausmaß der Drehung, die erforderlich ist für ein "Abdecken" des Oberschenkelkopfes durch die Pfanne. Es leuchtet ein, daß die erfindungsgemäß hergestellte Fixierungsklammer jeden gewünschten Winkel zwischen den Platten besitzen kann.

Es soll nun auf die Figuren 4 bis 6 Bezug genommen werden, in welchen Details der Befestigung und der Druckerzeugung dargestellt sind zusammen mit der Klammer und einem zu fixierenden Knochenabschnitt. Die Figur 4 zeigt einen Ausschnitt einer Seitenansicht des rechten Loches (12d) in der Platte (12a) der Figur 1 mit dem zu fixierenden Knochenabschnitt (16), der durch das Loch (12d) sichtbar ist. In der Nähe eines Endes des Loches (12d) ist die Platte mit einer sphärischen Anfasung (12f) versehen, die ein axiales Schubspiel für die Schraube (18) repräsentiert, (s. im besonderen Figur 6) die sich durch das Loch (12d) erstreckt. Wie nachfolgend noch weiter diskutiert werden soll, dient dieser differenzierte Aufbau zwischen dem proximalen Ende (das Ende des Schlitzes, das näher an der Plattenkante liegt) und dem distalen Ende des länglichen Loches (12d) dazu die Schnittflächen der zu fixierenden Knochenabschnitte einem axialen Druck auszusetzen.

Entsprechend der Darstellung in Figur 5, die einen Teilquerschnitt entlang der Schnittlinie (5-5) der Figur 3 wiedergibt, wirkt eine Kraft (F), auf die Anfasung (12f) (die in Figur 5 aus Gründen der Übersichtlichkeit ohne sphärische Krümmung wiedergegeben ist) der Platte (12a), die als Keil wirkt und die Platte (12a) in Richtung des Pfeiles (Fa) schiebt, wie die Zeichnung angibt. Wenn der Abschnitt (16) gegen eine Verschiebung in dieser Richtung befestigt wäre, etwa durch eine Schraube, die sich durch das Loch (12d) in den Abschnitt (16) erstreckt, so würde diese Keilwirkung eine Relativbewegung zwischen der Platte (12a) und dem Abschnitt (16) bewirken, wie durch die Pfeile (Fa) und (Fb) angegeben ist.

Die Figur 6 erläutert diese Keilwirkung anhand eines Teilquerschnittes in einem 90°-Winkel zur Darstellung gemäß Figur 5. Die Schraube (18) mit einem sphärischen Kopf einer Hexagonal-Innenaussparung (18a) erstreckt sich durch das Loch (12d) in den Abschnitt (16) hinein. Während die Schraube (18) weiter angezogen wird, wie durch den Kraftvektor (F) schematisch dargestellt ist, wird aufgrund der oben beschriebenen Keilwirkung die Platte (12a) in Richtung auf den Betrachter (aus der Darstellungsebene heraus) gedrückt, wie durch  $\ominus$  angegeben ist, und der Darmbeinabschnitt (16) wird von dem Betrachter weg (in die Zeichenebene hinein) gedrückt, wie durch  $\oplus$  wiedergegeben ist. Wie aus Figur 1 ersichtlich, sind die Löcher (12d) mit den Anfasungen (12f) so orientiert, daß eine entgegengesetzte Keilwirkung zwischen den beiden Platten besteht. Somit führt die Befestigung einer jeden Platte an den entsprechenden Darmbeinabschnitt, wie die Figur 6 zeigt und nachfolgend noch erläutert werden wird, zu einem Zusammenpressen der Darmbeinabschnitte aufeinander senkrecht zur Ebene des Darmbeinschnittes.

Bei der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung besteht die Klammer aus einem Metallguß, obwohl sie auch aus irgendeinem anderen steifen Material hergestellt sein könnte. Die wesentliche Oberfläche einer jeden Platte, die abgesehen von den Löchern in etwa das Quadrat der Breite (W) ausmacht, wie dies in Figur 1 gezeigt ist, stellt einen hinreichenden Oberflächenwiderstand gegen eine Relativbewegung gegenüber dem Darmbeinabschnitt dar. Die Klammer kann an den zu fixierenden Darmbeinabschnitten befestigt werden durch die Löcher und diese durchgreifenden Schrauben, die in angezogenem Zustand die Klammer in eine Lage versetzen, Schubkräften in der Ebene (14) und Torsionskräften um eine hierzu senkrecht verlaufende Achse (z. B. die Achsen (15a) und (15b)) zu widerstehen. Der Aufbau der Klammer einschließlich der beiden Platten, die fest über einen Steg miteinander verbunden sind, welcher ihre relative Winkel- und Positionsbeziehung definiert und aufrechterhält, stellt eine starre Fixierung von 2 Darmbeinabschnitten sicher, die gedreht und versetzt worden sind. Eine solche Versetzung gewährleistet, daß nach dem Drehen des Pfannensegmentes der effektive Durchmesser des Beckenkanals aufrechterhalten wird.

Im allgemeinen läßt sich sagen, daß, je stärker die Gelenkpfanne unterentwickelt ist, umso größer die erforderliche Drehung sein muß, um sicherzustellen, daß die Gelenkpfanne den Schenkelkopf "abdeckt". Je größer die Drehung, um so größer muß auch die Versetzung sein, um eine Verengung des Beckenkanals durch die nach unten hervorragenden Bereiche des gedrehten Gelenkpfannensegmentes zu verhindern. So wird bei einer modifizierten Ausführungsform der Erfindung eine Fixierungsplatte geschaffen, bei welcher der Steg isthmusförmig ausgebildet und so dimensioniert ist, daß der Winkel zwischen den Platten nachgiebig einstellbar ist, während andererseits sichergestellt ist, daß der ausgewählte Winkel und die Versetzung sicher beibehalten werden.

In Figur 7 ist diese Modifikation in einer Darstellung wiedergegeben, die der in Figur 3 gezeigten Ausführungsform entspricht.

In einer Kranialdarstellung ist eine justierbare Klammer (22) gezeigt. Die Fixierungsplatten (22a) und (22b) werden steif durch einen in der Mitte verjüngten Steg (22) miteinander verbunden, der so dimensioniert ist, daß er eine Justierung durch den Chirurgen ermöglicht. Gekrümmte Pfeile geben den möglichen Bereich der Winkleinstellbarkeit gegen einen Widerstand der Platte (22a) in bezug auf die Platte (22b) wieder. Der Standardwinkel ( $\beta$ ) liegt typischerweise bei 30° oder 45° und der Bereich der Winkeljustierung liegt typischerweise bei  $\pm 10^\circ$ .

Es leuchtet ein, daß im Rahmen der vorliegenden Erfindung der Standardwinkel ( $\beta$ ) wie auch die Winkeljustierbarkeit von diesen Werten abweichen kann in Abhängigkeit von dem Ausmaß der Unterentwicklung des Gelenkpfannen-

teils.  
Die modifizierte Klammer weist alle anderen Merkmale und Eigenschaften der Klammer der vorbeschriebenen Ausführungsform auf einschließlich der sphärischen Anfasung der länglichen Löcher, die in den treppenstufenförmigen Platten (22a) und (22b) der Breite (W) vorgesehen sind. In der gleichen Weise wie im Fall der Klammer (12) sind bei der Klammer (22) die Platten (22a) und (22b) voneinander versetzt relativ zur Schnittlinie (23) ihrer Ebenen. Somit betrifft die Modifizierung nur den Steg (22c), dessen Größe und Form einen größeren Drehbereich sowie eine stärkere Versetzung erlaubt, wie auch die Justierbarkeit des Standardwinkels zwischen den miteinander verbundenen Platten. Es leuchtet ein, daß die nachgiebige Justierbarkeit auch durch andere Einrichtungen erreicht werden kann, solange die Gesamtstabilität der Fixierungsplatten nicht darunter leidet.

Es soll nun auf die Figuren 8 bis 10 Bezug genommen werden, die zeigen, wie die Fixierungsplatte bei der Durchführung der Beckenosteotomie eingesetzt wird. Die Figur 8 zeigt eine Dorsalansicht des (entfernten) Beckens, das allgemein mit der Bezugsziffer (24) versehen ist. Bei der bevorzugten Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden drei ebene Schnitte durchgeführt auf der betroffenen Seite des Beckens. Der Schnitt (26) wird im wesentlichen parallel zur Sagittalebene im Ramus Pubic ausgeführt, um einen Abschnitt für die Herausnahme zu lösen. Als nächstes wird der Schnitt (28) ausgeführt im allgemeinen parallel zur Sagittalebene durch den Tuber-Ischium. Schließlich wird der Schnitt (30) durch das Darmbein gelegt, wobei dieser Schnitt im wesentlichen in der Transversalebene liegt, und zwar caudal zur Sacro-Ilium-Fuge (24a) und kranial zum Acetabulum (24b). Diese Kombination von Schnitten erzeugt einen Abschnitt (24d), der frei ist vom verbleibenden Teil des Beckens. Dieser freie Abschnitt kann nun relativ zum Becken um eine Achse im wesentlichen parallel zur Schnittlinie der Sagittalebene und der Frontebene gedreht werden, um eine Rotation und eine Versetzung relativ zum Darmbeinabschnitt (24c) zu bewirken. Das Ergebnis einer solchen Rotation ist die Repositionierung des unterentwickelten Acetabulums (24b), um den (nicht dargestellten) Oberschenkelkopf besser "abzudecken". Es leuchtet ein, daß es im Rahmen der Erfindung liegt, daß das Osteotomieverfahren eingesetzt werden kann, um eine betroffene rechte Seite eines Beckens zu korrigieren genauso wie die linke.

Die Figur 9 gibt das Ergebnis der vollständigen Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wieder. Hier wurde der freie Abschnitt (24d) gedreht wie angezeigt ist (im Uhrzeigersinn gesehen entlang der Linie (10 - 10)) und fixiert durch die Klammer (12), Schrauben (18) und Draht (34). Ein Abschnitt des Ramus Pubic wurde entfernt wie angezeigt durch die Linie (32), um den Beckenkanal zu entlasten. Die Klammer (12) wurde mit dem Becken (24) durch die Schraube (18) verbunden, wobei eine Platte an dem Darmbeinabschnitt (24c) befestigt ist, während die andere mit dem geschnittenen/getrennten/rotierten/versetzten Darmbeinabschnitt (24d) befestigt ist, der sich in einer neuen relativen Winkel- und Positionsbeziehung befindet. Das Acetabulum (24b) ist durch diese Drehung und Versetzung sowohl näher an dem Oberschenkelkopf als auch in einer besseren Position, um diesen aufzunehmen. Zum Zwecke der Klarheit ist der wichtige Knochentransplantationsteil des Fixierungsschrittes nicht gezeigt.

Die Figur 10 zeigt einen Teilquerschnitt durch die neu positionierten Darmbeinabschnitte. Die Fixierungsklammer (12) ist mit den beiden Darmbeinabschnitten (24c) und (24d) über Schrauben wie beispielsweise die Schraube (18) verbunden. Wie gezeigt liegt eine wesentliche und wichtige Verbesserung der Erfindung gegenüber herkömmlichen osteotomischen Verfahren und Vorrichtungen in der Tatsache, daß die Drehung zu keiner Verengung des Beckenkanals führt. Dies liegt daran, daß die Klammer den freien Abschnitt versetzt, so daß die nach unten gerichteten Teile nach der Drehung nicht in den Kanal hineinragen. Es leuchtet ein, daß die justierbare Klammer, die hierin als eine Modifikation der Erfindung beschrieben ist, in einer ähnlichen Weise installiert wird, wobei jedoch eine stärkere Rotation und ein entsprechend stärkeres Versetzen des freien Abschnittes erzielbar ist.

In Figur 11 sind schließlich verschiedene Klammerausgestaltungen wiedergegeben, die gemäß der Erfindung eingesetzt werden können, wobei die Darstellungen schematisch in Kranialansicht gezeigt sind. Es leuchtet ein, daß die Stege, die die Platten der verschiedenen Ausgestaltungen miteinander verbinden, zum Zweck der klaren Darstellung weggelassen worden sind. Die Darstellung (A) zeigt eine Klammer, bei welcher die Platten im allgemeinen in Kranialdarstellung die Form eines X besitzen. Die Darstellung (B) zeigt eine V-förmige Klammer gemäß der hier beschriebenen bevorzugten Ausführungsform. Die Ausgestaltung (C) kann als Y-förmige Klammer bezeichnet werden, wobei die Schnittlinie der Ebenen, in welcher die Platten liegen, im allgemeinen zusammenfällt mit einer Mittelachse einer der Platten (statt nur parallel hierzu zu liegen). Die Plattenausgestaltung, wie sie bei (D) der Figur 11 gezeigt ist, stellt eine Modifikation zur Ausgestaltung (B) dar, wobei die Spitze des "V" nicht mehr verbunden ist. Die Ausgestaltung (E) ist eine Modifikation der Form (C), wobei das "Y" nicht mehr verbunden ist. Es leuchtet ein, daß diese Gruppe von schematischen Wiedergaben nur einen beispielhaften Charakter besitzen und nicht die Vielzahl von Klammerausgestaltungen wiedergeben, die ohne weiteres alle im Rahmen der Erfindung liegen.

Dem Sachverständigen leuchten die durch die Erfindung erzielbaren Vorteile ohne weiteres ein. Eine

Beckenosteotomie mit dem zusätzlichen wichtigen Schritt der Versetzung schließt die meisten, wenn nicht alle postoperativen Komplikationen aus, die sich bei der herkömmlichen Beckenosteotomie zeigten. Ein Verlust der Fixierung aufgrund eines Bruches, der Verbiegung oder des LöSENS der Fixierungsplatte wird verhindert durch die einstückige Ausbildung einer Klammer mit einander gegenüberliegenden Platten, die eine wesentliche ebene Ausdehnung besitzen und eine hinreichende Breite relativ zu den Darmbeinabschnitten, die miteinander zu verbinden sind, während ein starrer ebener Steg vorgesehen ist, der in der Ebene des Schnittes liegt und diese Platten miteinander in einer vorbestimmten relativen Winkel- und Positionsbeziehung verbindet. Ein weiteres wesentliches Merkmal liegt in der Einrichtung zur Erzeugung eines Druckes, wonach die Darmbeinabschnitte aufeinander zugedrückt werden senkrecht zum Beckenschnitt, wobei sichergestellt ist, daß die verbundenen Abschnitte für immer in der anliegenden Beziehung gehalten werden.

Eine Einengung des Beckenkanals wird verhindert durch den Aufbau beider bevorzugter Ausführungsformen einschließlich der Modifikation. Nach dieser definiert die Fixierungsklammer die gewünschte Winkel- und Positionsbeziehung zwischen den miteinander zu verbindenden Darmbeinabschnitten und fixiert sie in dieser Lage. Durch die Versetzung gestattet die Fixierungsklammer gemäß der Erfindung die Drehung eines freien Darmbeinabschnittes unter gleichzeitiger verschobener Fixierung, so daß die effektive Weite des Beckenkanals erhöht wird. Durch das verbesserte Beckenosteotomieverfahren gemäß der Erfindung und die Fixierungsklammer kann das Acetabulum gedreht und in eine solche Weise versetzt werden, daß der Oberschenkelkopf "abgedeckt" wird, so daß das Coxofemoralgelenk stabilisiert wird.

Es soll an dieser Stelle noch einmal ausdrücklich angegeben werden, daß es sich bei der voranstehenden Beschreibung nur um eine solche beispielhaften Charakters handelt und daß verschiedene Änderungen und Modifikationen möglich sind, ohne dabei den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

## PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung zur Beckenosteotomie unter Abtrennung und Neuorientierung von Darmbeinabschnitten, gekennzeichnet durch ein Paar im wesentlichen ebener Fixierungsplatten (12a, 12b), die durch einen ebenen Steg (12c) miteinander verbunden sind, wobei die Stegebene (14) im wesentlichen senkrecht auf die einen Winkel ( $\alpha$ ,  $\beta$ ) zueinander aufweisenden Ebenen der Platten (12a, 12b; 22a, 22b) steht und wobei sich auf jeweils einer der beiden Seiten der Stegebene (14) je eine Platte (12a, 12b; 22a, 22b) befindet.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Verbindungssteg (12c) so ausgebildet ist, daß sich die Ebenen der Platten (12a, 12b; 22a, 22b) entlang einer Linie schneiden, die zu den Mittelachsen (15a, 15b) der Platten (12a, 12b; 22a, 22b) versetzt ist, die parallel zu der Linie verlaufen.

3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schnittlinie der Ebenen der Platten (12a, 12b; 22a, 22b) außerhalb der Platten (12a, 12b; 22a, 22b) liegt.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Verbindungssteg (12c) zur Änderung des Winkels ( $\alpha$ ,  $\beta$ ) zwischen den Platten (22a, 22b), wie an sich bekannt, verformbar ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Abmessung der Platten (12a, 12b; 22a, 22b) parallel und normal zu den dem Verbindungssteg (12c) zugewandten Kanten der Platten (12a, 12b; 22a, 22b), welche Kanten bei Anwendung der Vorrichtung (12) in der Knochenschnittebene positionierbar sind, den Abmessungen des Darmbeinabschnittes angepaßt ist, an denen die Platten (12a, 12b; 22a, 22b) befestigt werden sollen.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß, wie an sich bekannt, für die Vorrichtung (12) Befestigungseinrichtungen vorgesehen sind, die aus jeder Platte (12a, 12b; 22a, 22b) angeordneten länglichen Löchern (12d) bestehen, deren Längsachse im wesentlichen senkrecht zu der erwähnten Plattenkante verläuft, wobei das zur Ebene (14) hin gerichtete Ende des länglichen Loches (12d) eine sphärische Anfasung (12f) aufweist.

AT 396 738 B

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß, wie an sich bekannt, je eine Schraube (18) zum Eingriff mit den Löchern (12d) vorgesehen ist, wobei die beiden axialen Endteile der länglichen Löcher (12d) ein unterschiedlich tiefes Einschrauben der Schraube (18) erlauben, wobei die Einschraubtiefe auf dem der Stegebene (14) zugewandten Ende des länglichen Loches (12d) größer ist als am anderen Ende.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkel ( $\beta$ ) zwischen den Ebenen der Platten (12a, 12b; 22a, 22b) um einen vorbestimmten Herstellungswinkel ( $\alpha$ ,  $\beta$ ) herum stufenlos einstellbar ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Herstellungswinkel ( $\alpha$ ,  $\beta$ ) bei etwa 30° liegt.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Herstellungswinkel ( $\alpha$ ,  $\beta$ ) bei etwa 45° liegt.

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

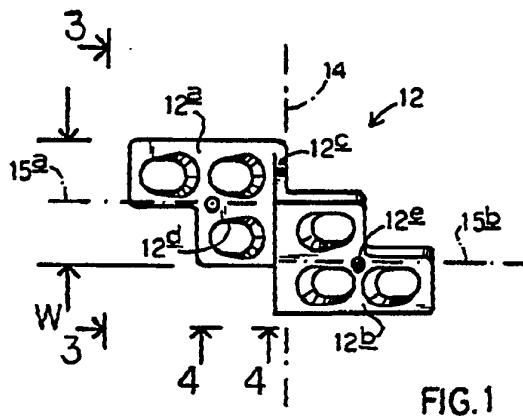


FIG. 1

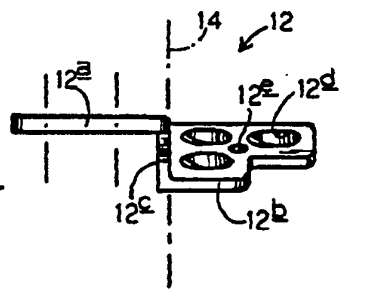


FIG. 2

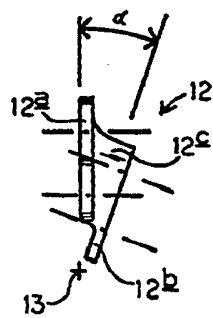


FIG. 3

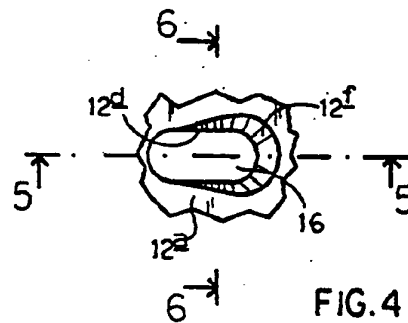


FIG. 4

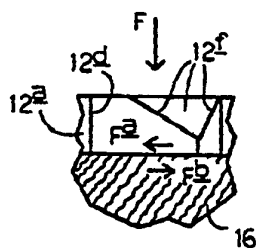


FIG. 5

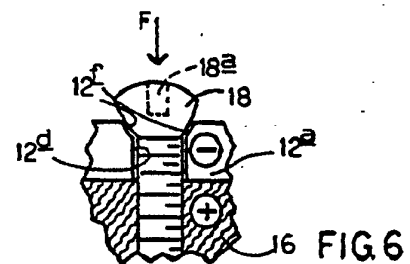


FIG. 6

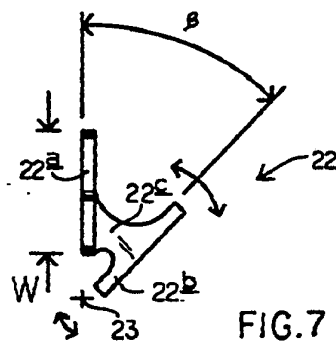


FIG. 7

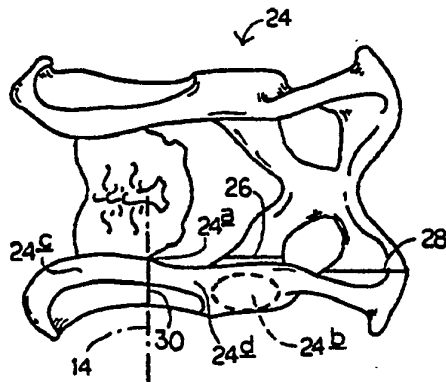


FIG. 8

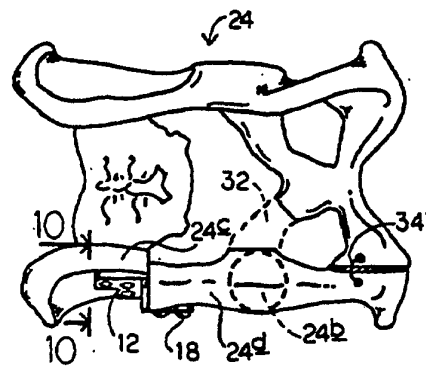


FIG. 9

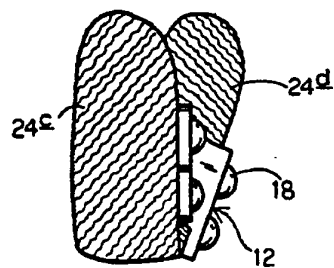


FIG. 10

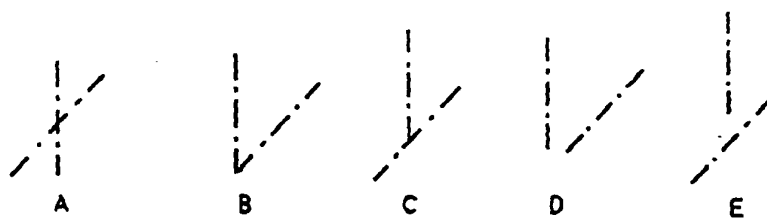


FIG. 11