

Computernavigation bei der Endoprothese am Kniegelenk?

Endoprothetik am Kniegelenk kurzer historischer Überblick

Entwickelt in Europa und USA nahezu gleichzeitig erste Implantationen in den frühen siebziger Jahre

zunächst zementierte Versionen

- Scharnierprothesen ohne Kreuzbanderhalt
- Anfang der achtziger Jahre dann Knieprothesen als Oberflächenersatz
- rasante Entwicklung in diesem Bereich
- Verbesserung der Prothesen mit mobilen Gleitlagern
- seit vier Jahren Beginn der Computernavigation ohne CT Navigation mit einem Computer?

● Navigation mit einem Computer?

- Erfolgt über eine oder zwei Infrarotcameras je nach System.
- Der Computer erhält anatomische und kinematische Daten und legt dann die Schnittebenen an der Tibia und am Femur fest.

OUT

Ist das Roboting im Op.

Implantation von Endoprothesen in Deutschland

- etwa 80.000 Menschen in Deutschland benötigen jedes Jahr ein neues Kniegelenk
 - über 200.000 Menschen benötigen eine Hüftendoprothese
- Standzeiten in der Endoprothetik
- derzeit liegt die Haltbarkeit künstlicher Kniegelenke bei etwa 10 bis 15 Jahren
 - die Haltbarkeit bei Hüftgelenken liegt bei über 15 Jahren
 -

Die Verbesserung der Standzeiten von Endoprothesen

wird wahrscheinlich erreicht durch die optimale Platzierung der Komponenten und ein sehr gutes Weichteilmanagement.

Implantation der Knieprothese

- Früher durch Abtragen der Knochenoberfläche mit Meisseln oder
- Sägen der kniegelenksnahen Röhrenknochen „freestyle“

Implantation der Knieprothese

- heute durch Sägeschnitte schablonengeführt
- Ausrichtung am Unterschenkel extramedullär
- Ausrichtung am Oberschenkel meist intramedullär durch Eröffnung des Markraums

Die Computernavigation

- Unterstützt den Operateur bei der winkelgenauen Implantation von Endoprothesenkomponenten
- .

- Z.B.: beim Oberflächenersatz von Kniegelenken
- Bei der Hüftpfannenimplantation
- Beim Kreuzbandersatz
- Bei Umstellungsoperationen
- Bei Wirbelsäulenoperationen
- Bei unfallchirurgischen Operationen

●

Zwei konkurrierende Systeme sind auf dem Markt

- Fa. Aesculap mit dem Orthopilot
- Fa. Brainlab

●

Das System von Brainlab benutzt sog. Tripods.

Referenzierung des Hüftzentrums mit Ci

Bestimmung der Tibiagröße

3D Modulation des Tibiaplateaus

Femurbestimmung

Bestimmung der Achsen

Resektionsebene der Tibia

Planung der Implantation der Tibia

Resektion tibial

Planung des Prothesenalignement

Planung femoral

Navigation distaler Femurschnitt

Femorale Abkantschnitte

Überprüfung der Schnitte

Das System von Aesculap

- Ist in der Entwicklung den anderen Systemen um ca. zwei Jahre voraus.

- Eigene Erfahrungen mit weit über hundert Anwendungen seit Februar 2000.

Orthopilot

„milestones“ der Entwicklung

- 1994 erste Versuche in Grenoble
- 03/1997 erster Patient wird operiert
- 01/1998 klinische Studie in Grenoble beginnt
- 09/1998 Name „Orthopilot“ wird eingeführt
- 06/1999 Markteinführung
- 02/2000 neue software und auch hardware
- 05/2000 40 Kliniken über 1500 Implantationen
- 01/2001 FDA Zulassung
- Z.Zt. 240 Systeme weltweit
- Anwendungen : Hüftpfanne, vorderes Kreuzband, Umstellungsoperation, Wirbelsäulenoperationen

Problem bei Einführung der Computernavigation für die Endoprothese

- Software war gekoppelt an eine einfache nicht optimale Prothese

Arten der Knieendoprothesen

- Einseitiger Oberflächenersatz: bei einseitiger Zerstörung des Gelenks
- Kompletter Oberflächenersatz: bei kompletter Zerstörung des Gelenks und erhaltenem Bandapparat
- Achsgeführter Oberflächenersatz: bei kompletter Zerstörung des Gelenks und Verlust der Bänder, oder Achsabweichung über dreißig Grad

Einseitiger Oberflächenersatz sog. Schlittenprothese mit zur Zeit rückläufiger Frequenz

Kompletter Oberflächenersatz

Oberflächenersatz bei größerer Achsabweichung mit Computernavigation möglich

Achsgeführte Knieprothese

Ablauf der Computernavigation

Eingabe von kinematischen Daten von Hüfte, Knie und Sprunggelenk

Eingabe von ca. zehn Landmarken vom Knie und Sprunggelenk

Eingabe von kinematischen Daten z.B. Hüftzentrum

Eingabe von kinematischen Daten z.B. Kniezentrum

Mechanische Achse

Tibiale Resektion

Planung der femoralen Resektion distaler Schnitt

Planung der femoralen Resektion (externe Rotation)

Probeimplantation und Achsüberprüfung

verschiedene Größen von Tibia und Femur

Neu ist die Überprüfung der Bandspannung

Endimplantation

Ergebnisse nach Navigation

- Quelle: H. Kiefer: Navigation in der Knieendoprothetik, in: K. Labs, H. Zippel (Hrsg.): Stand und Perspektiven der Computer-assistierten Chirurgie

•

Vorteile der Computernavigation:

Die Verbesserung der Positionierung der Komponenten ergibt:

- nahezu optimale Beinachsen
- längere Standzeiten ?
- geringeren Knochenverlust
- neuerdings auch Balancierung der Weichteile durch die Navigation

Nachteile der Computernavigation:

- System manchmal mit einer Prothese gekoppelt
- am Anfang zeitaufwendig
- learning curve
- hohe Anschaffungskosten

- Operateure sind bei Absturz des Systems nicht mehr mit der konventionellen Implantationstechnik vertraut.

Was will man für sich selbst?

- Vorteile
- optimale Positionierung
- längere Standzeit
- geringeren Knochenverlust
- Balancierte Weichteile

- Nachteile.
- höhere Kosten
- learning curve
- längere Op. Dauer

Zukunft der Navigation???

Computernavigation am Kniegelenk?

Die Navigation wird sich nach meiner Meinung durchsetzen!

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit