

Die Hüfte als Seilfachwerk in der Draufsicht

Martin Möser und Lothar Meinel

Hypothese:

Knochen werden auf Druck belastet; Bänder und Muskeln auf Zug;
es liegt ein **Seilfachwerk** vor.

Vorteil: Leichtbau; gleichmäßige Belastung der Gelenkflächen

Abgewinkelte Röhrenknochen (Femur und Humerus) stellen eine Kopplung von zwei Druckstäben dar. In flächigen Knochen (Schulterblatt und Beckenschaufel) sind mehrere Röhrenknochen zusammen gefasst.

Beckenring (und Schulterring) haben eine räumliche Ausdehnung und sind deshalb auch in der Draufsicht zu betrachten.

Ausgangspunkt gegeben durch Darstellung der Kräfte in Frontalebene,
Fernziel: Dreidimensionalität

Die Hüfte als Seilfachwerk in der Draufsicht

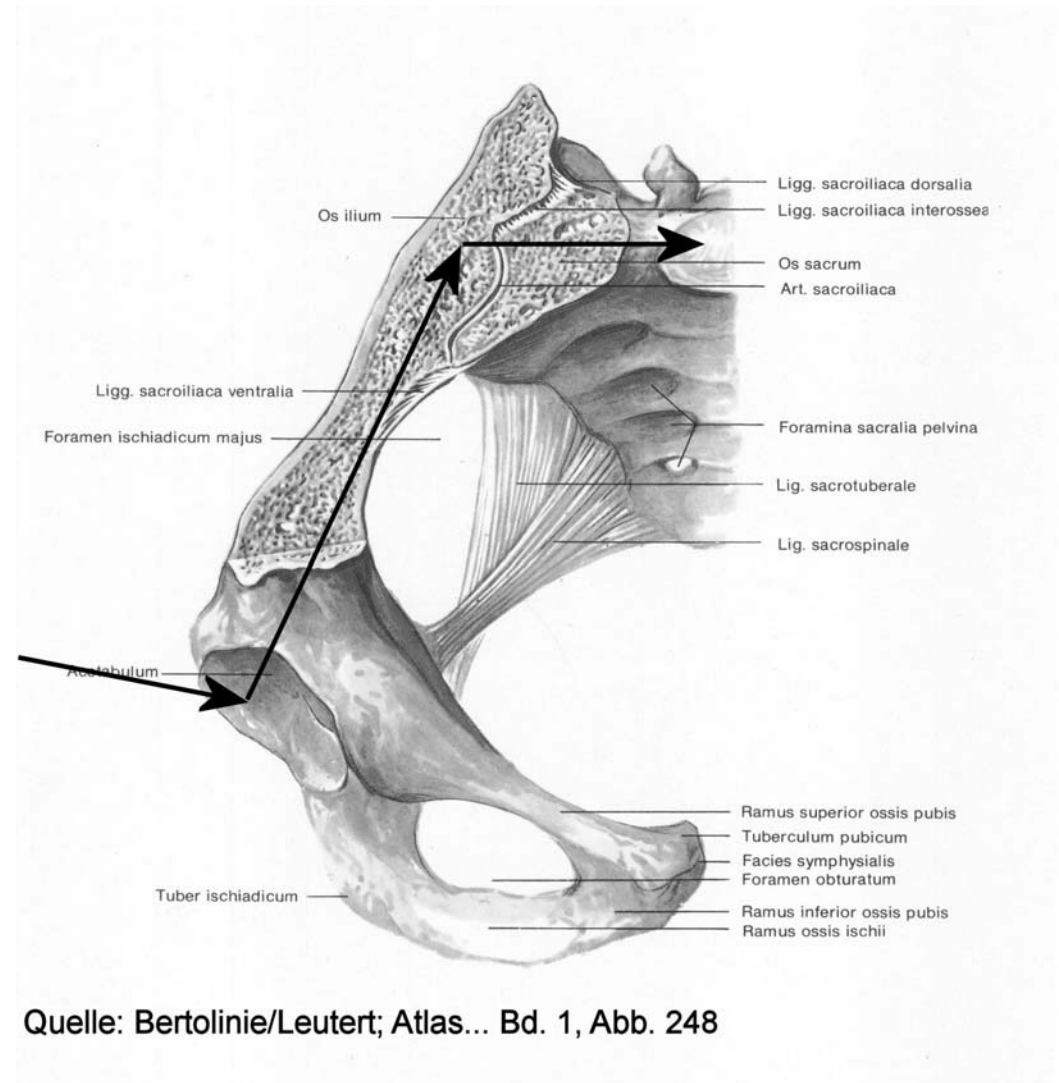
Rechtes Darmbein/Kreuzbeingelenk horizontal durchsägt, Ansicht von oben.

Der Schenkelhals leitet die Kraft in den Beckenring ein, wobei er leicht nach ventral drückt (**Antetorsion** mit 13-15°).

Die Kraft läuft weiter durch das Darmbein, wozu sie nach dorsal umgelenkt werden muss. Dann schwenkt sie in das Kreuzbein um (Basis ossis sacri).

Alle Umlenkpunkte stellen Knoten dar, in denen sich die Kräfte und Momente aufheben.

Bänder: Lig. sacrotuberale und Lig. sacrospinale (mehr vertikaler bzw. horizontaler Verlauf)



Quelle: Bertolinie/Leutert; Atlas... Bd. 1, Abb. 248

Die Hüfte als Seilfachwerk in der Draufsicht

Schnitt durch Schenkelhals und Umgebung

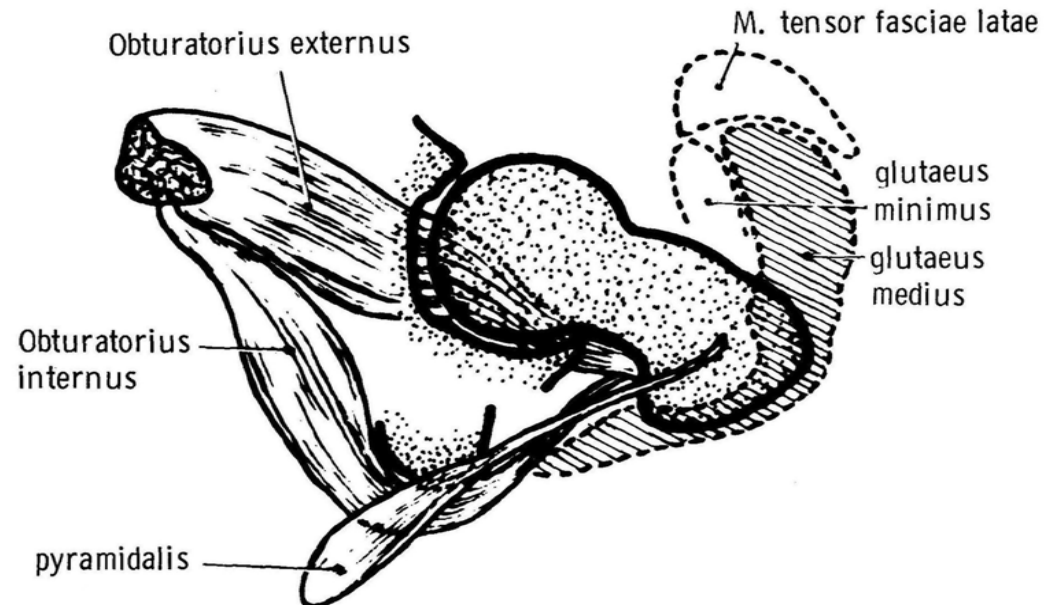
M. obturator internus als starker Außenrotator,

M. obturator externus als schwacher Außenrotator,

M. quadratus femoris als stärkster Außenrotator hier weggelassen.

Die Rotatoren ziehen i. W. zum Sitzbein.

Es fehlen die Innenrotatoren, stattdessen Bänder.



Quelle: Orthopädie in Praxis und Klinik, Abb. 314

Die Hüfte als Seilfachwerk in der Draufsicht

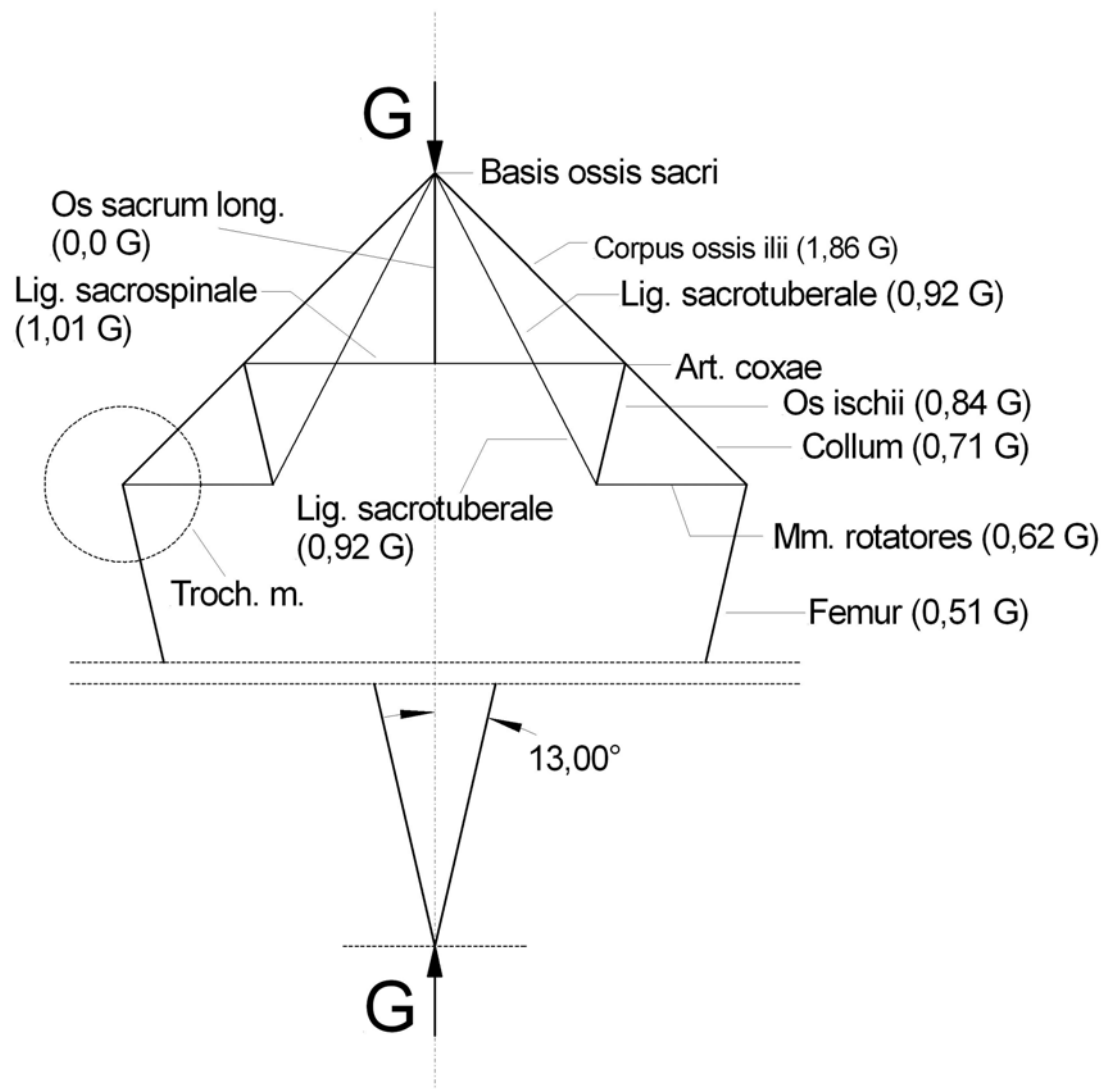
Kräfteverlauf in der **Frontalebene**:

Zweibeinstand (einfach)

Beide Femora bis zur Mittellinie verlängert (Auflager). Volles **Körpergewicht (G)** als **Last**, Tragwerk gewichtslos.

Kraft läuft vom Auflager in die Femora ein. Umlenkung der Kraft vom Schaft des Femurs in den Hals mittels des „Untergurts“, gegeben durch die **Rotatoren**, Zug zum Sitzbein. Weiterleitung der Kraft zum Kreuzbein (Basis ossis sacri) durch **Lig. sacrotuberale**.

Vom Hals steigt die Kraft schräg im Darmbein auf und trifft auf das Kreuzbein. Beide Hälften des Beckens durch das **Lig. sacrospinale** zusammen gehalten, das jeweils vom Hüftgelenk zu den tieferen Bereichen des Kreuzbeines führt (Os sacrum longum).



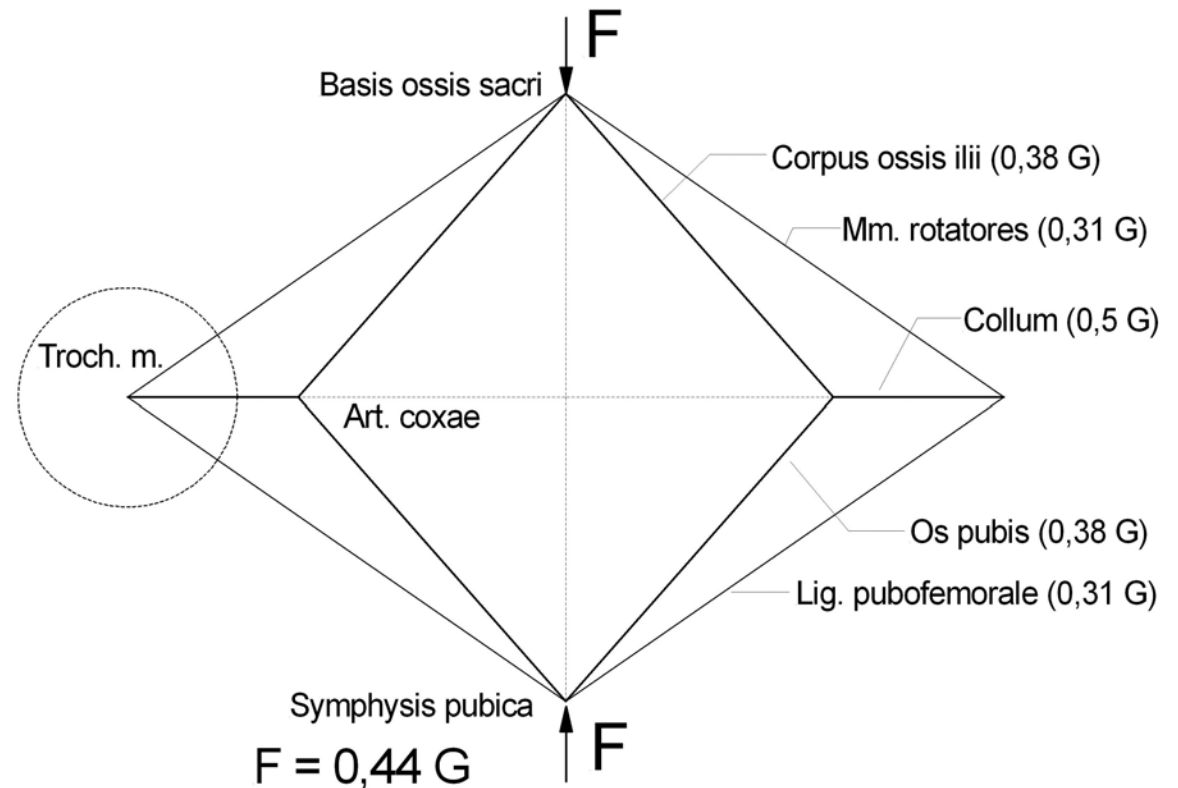
Die Hüfte als Seilfachwerk in der Draufsicht

Draufsicht-Grundprinzip:
 Becken als **knöcherner Rhombus**,
 von außen her verspannt;

dorsaler Teil: Darmbeine
 ventraler Teil: Schambeine

äußere Umspannung:
 dorsal durch (Außen-)Rotatoren,
 ventral durch Lig. pubofemorale (hier
 verlängert dargestellt).

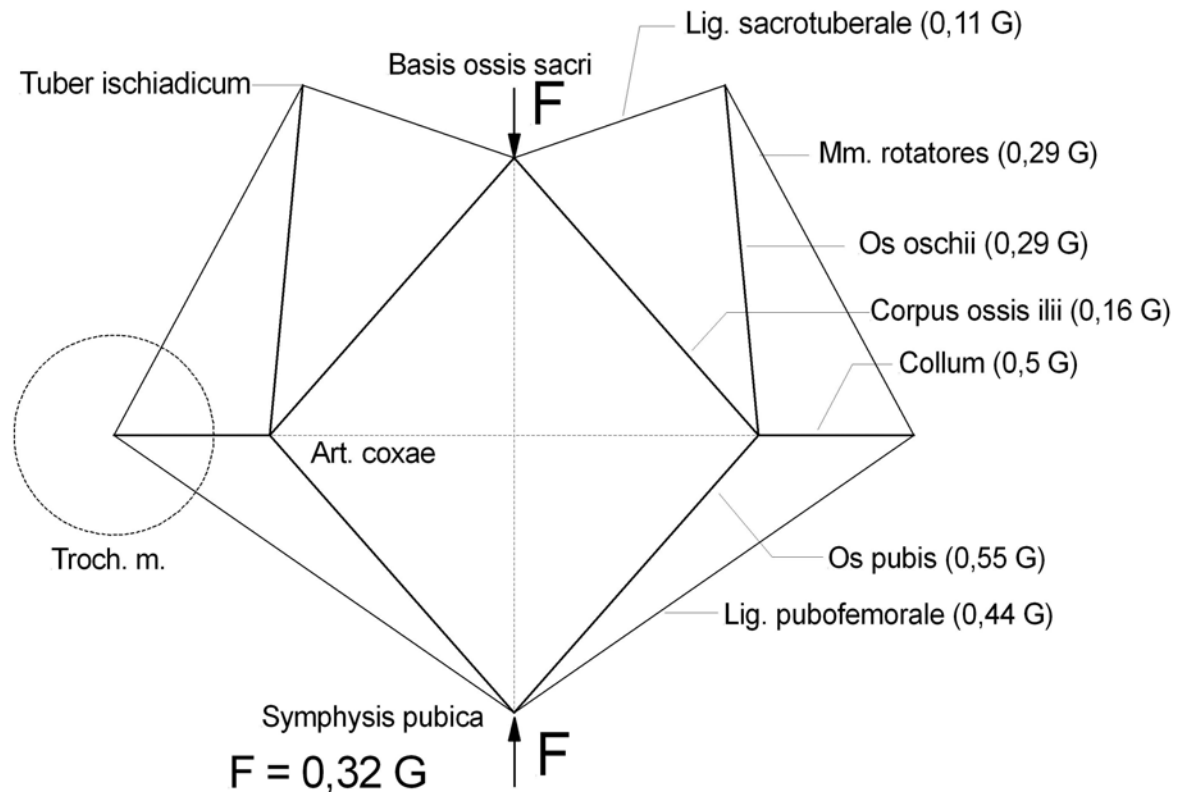
Lasteinleitung über Schenkelhalse mit
 horizontaler Kraftkomponente
 = **0,50 G**. Diese spreizen den
 Rhombus in der Querachse auf.
 Äußere Kräfte (**F**) als Kompensation
 von Wirbelsäule und Leistenbänder
 aufgebracht (Horizontalkomponenten)



Die Hüfte als Seilfachwerk in der Draufsicht

Sitzbein (Os ischii) eingeführt; die Rotatoren ziehen nun zum **Tuber ischiadicum**, von dort Rückspannung auf das Kreuzbein durch das **Lig. sacrotuberale**.

Das Darmbein (Os ilium) wird entlastet, für den ventralen Bereich (Schambein) steigt allerdings die Beanspruchung über die des Schenkelhalses (bisher niedriger).

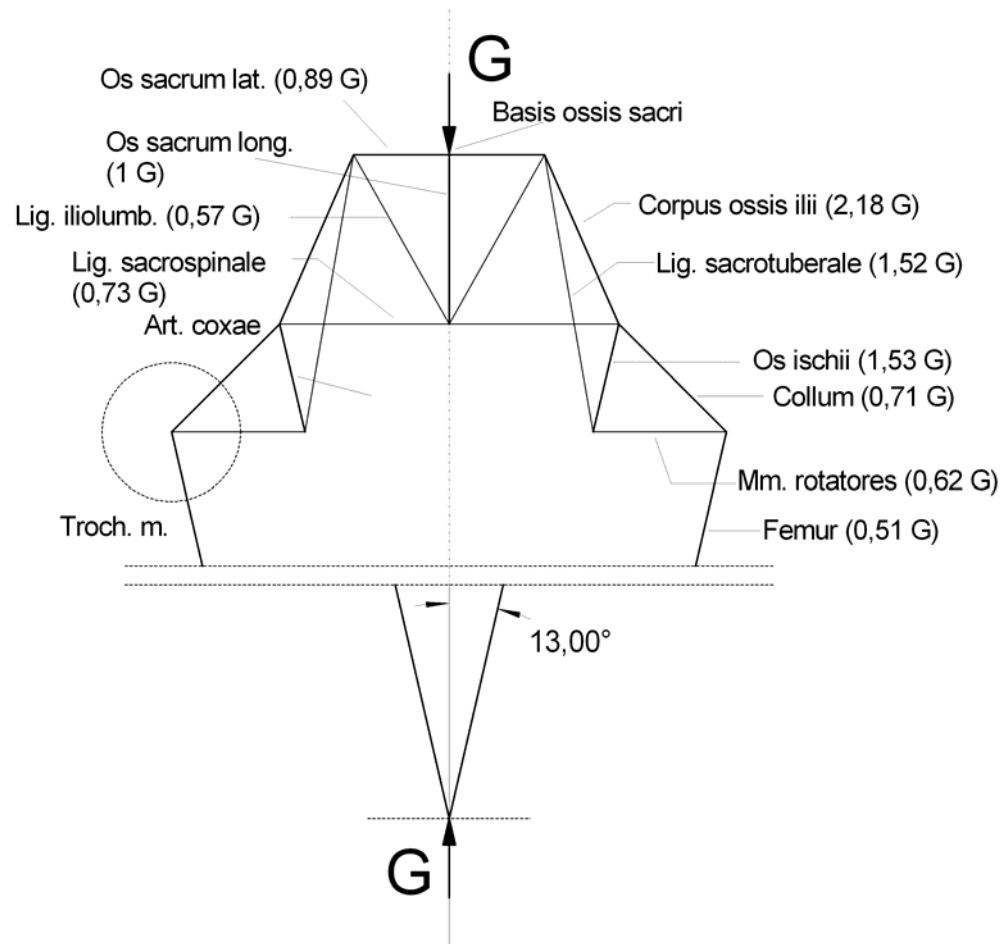


Die Hüfte als Seilfachwerk in der Draufsicht

Kräfteverlauf in der Frontalebene:
Zweibeinstand,
Iliosacralgelenk eingeführt

Die Kraft nimmt im Darmbein einen steilen Verlauf und schwenkt dann etwa senkrecht in das Kreuzbein um.

Das Kreuzbein wird vertikal von den Beckenbändern (Ligg. sacroiliaca dorsalis) gehalten.



Die Hüfte als Seilfachwerk in der Draufsicht

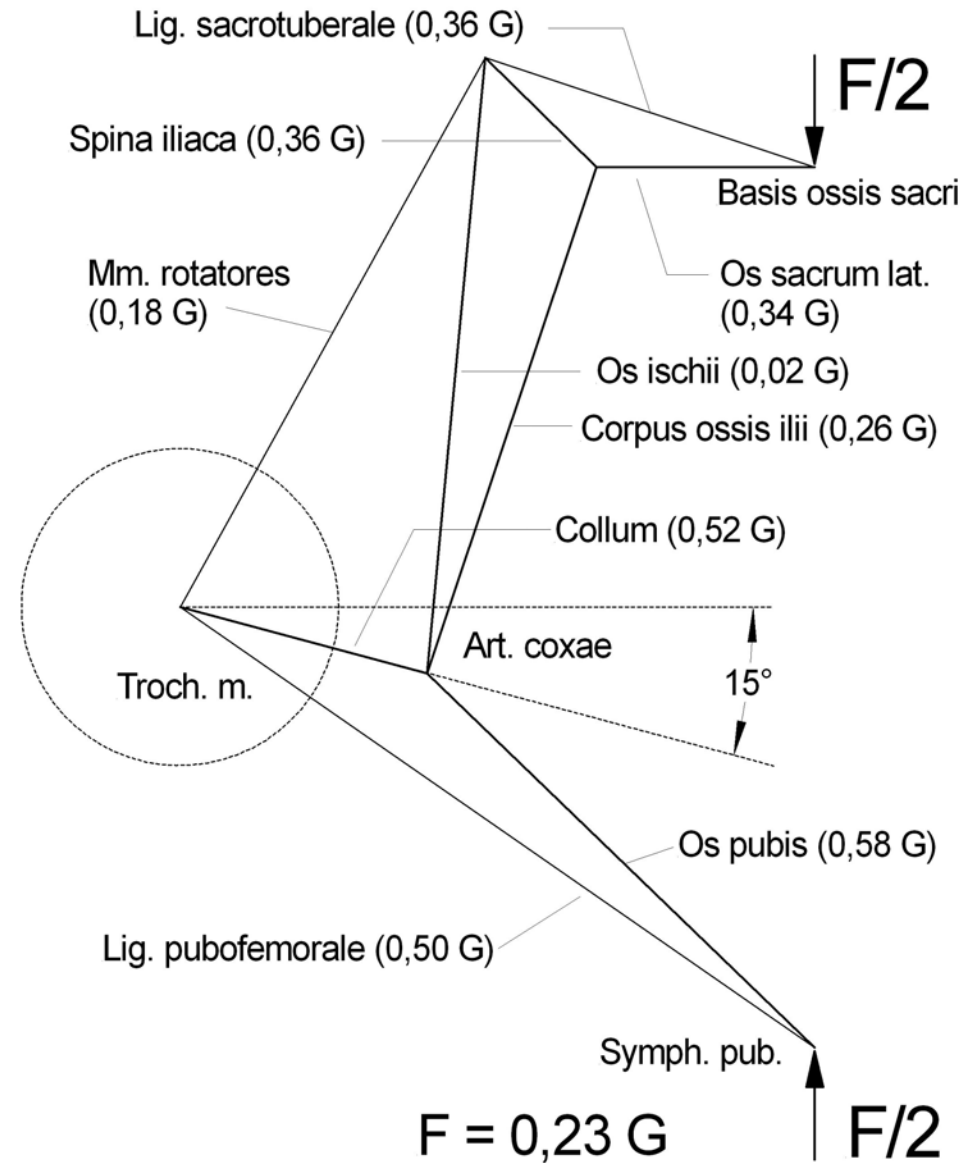
Antetorsion eingeführt

Schenkelhalse um 15° nach ventral geschwenkt.

Die Belastung des ventralen Beckenbereiches mit Os pubis und Lig. pubofemorale steigt etwas an.

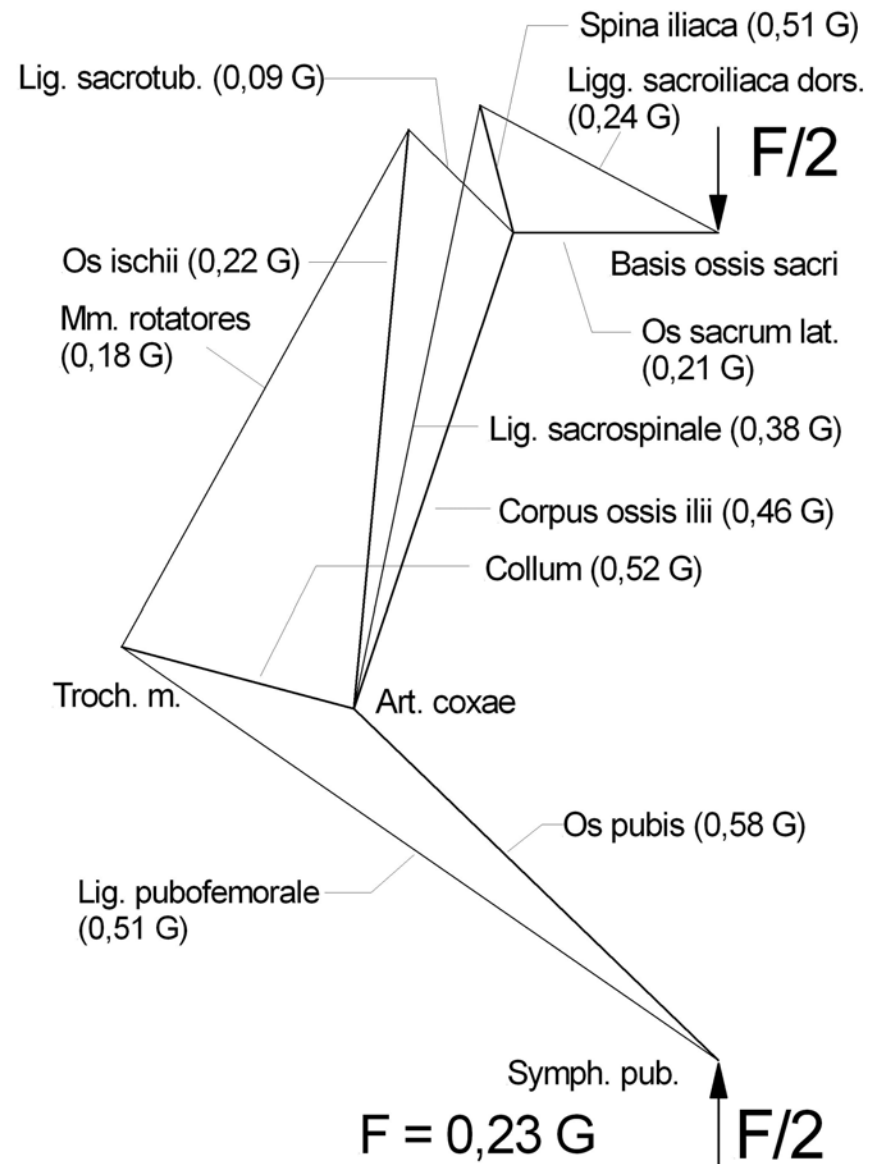
Da Symmetrie vorliegt, reicht es aus, nur eine Hälfte des Beckens darzustellen.

Im Einbeinstand werden die Kräfte etwa verzehnfacht.



Die Hüfte als Seilfachwerk in der Draufsicht

Lig. sacrospinale eingeführt,
Rückspannung des Bereiches um
Art. coxae auf Spina iliaca,
Zug durch Ligg. sacroiliaca dors. auf
Basis des Kreuzbeines weiter geleitet;
damit Abspannung im mittleren Bereich
des Beckens sichergestellt.



Die Hüfte als Seilfachwerk in der Draufsicht

Kräfteumlauf für den Halsansatz

gegeben: Lig. pubofemorale, Collum femoris und Mm. rotatores (a).

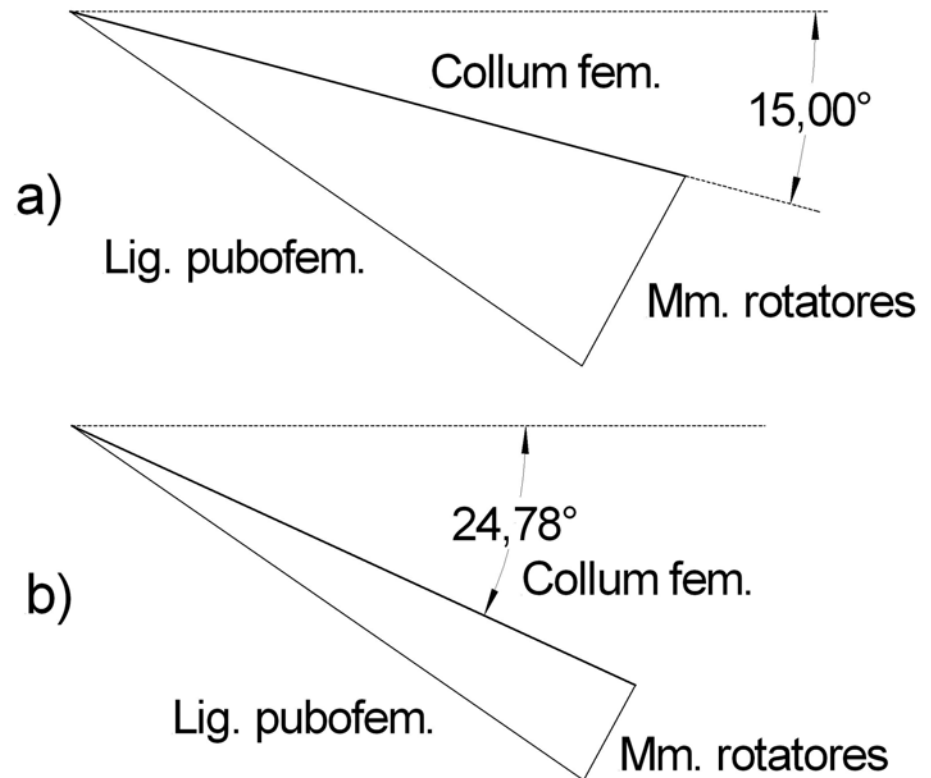
Annahme, dass Rotatoren nur die Hälfte der „normalen“ Stärke aufbringen (b): Die Halskraft dreht sich weiter nach ventral (von 15 auf 24,8°) – **Antetorsion erhöht**.

Unterfunktion der Rotatoren angeboren:
Hals wächst nach ventral und drängt die Kugel aus der Pfanne – „angeborene“ Luxation.

Aussteuerungsfehler erworben:

Kopf reibt gegen die vordere Kante der Pfanne – Arthrose.

Hinsichtlich der Frontalebene stellt sich die Hüftkraft steiler.



Kräfteumlauf am Ansatz des Schenkelhalses

a) die Außenrotatoren ziehen mit normaler Kraft

b) die Kraft der Rotatoren ist halbiert:

die Antetorsion des Collum steigt von 15 auf 24,8 Grad