

# Untere Extremität II

## Hüftgelenk

David P. Wolfer

Institut für Bewegungswissenschaften und Sport, D-HEST, ETH Zürich  
Anatomisches Institut, Medizinische Fakultät, Universität Zürich

376-0905-00 Funktionelle Anatomie, Di 28.03.2023 16:15

### Funktionelle Anatomie

des menschlichen Bewegungsapparates

Vorlesung 376-0905-00

Frühjahrssemester 2023

Hörsaal

Y15-G60, Universität Zürich-Irchel, Winterthurerstrasse 190

Zeit

Dienstag 16:15-18:00

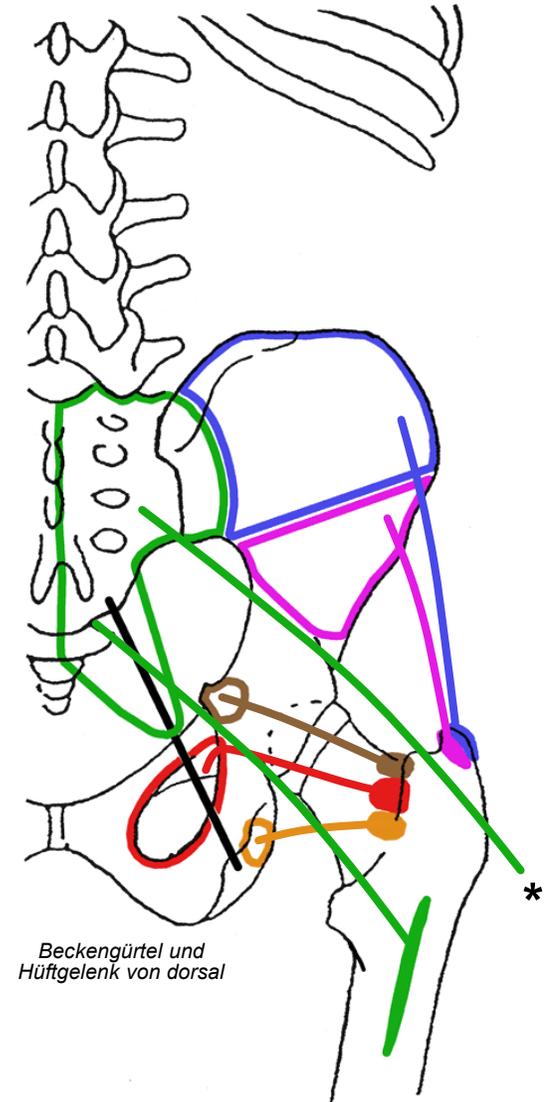
Dozenten

I. Amrein (Am), D.P. Wolfer (Wo)

Datum/Woche	Dozent	Thema
21.02.23	1 Wo	Allgemeine Anatomie I
28.02.23	2 Wo	Allgemeine Anatomie II
07.03.23	3 Wo	Allgemeine Anatomie III
14.03.23	4 Wo	Allgemeine Anatomie IV
21.03.23	5 Wo	Untere Extremität I
28.03.23	6 Wo	Untere Extremität II
04.04.23	7 Wo	Untere Extremität III
11.04.23		keine Vorlesung (Osterferien)
18.04.23	8 Wo	Untere Extremität IV
25.04.23	9 Wo	Rumpf I
02.05.23	10 Wo	Rumpf II
09.05.23	11 Am	Obere Extremität I
16.05.23	12 Am	Obere Extremität II
23.05.23	13 Am	Obere Extremität III
30.05.23	14	keine Vorlesung (Reservetermin)

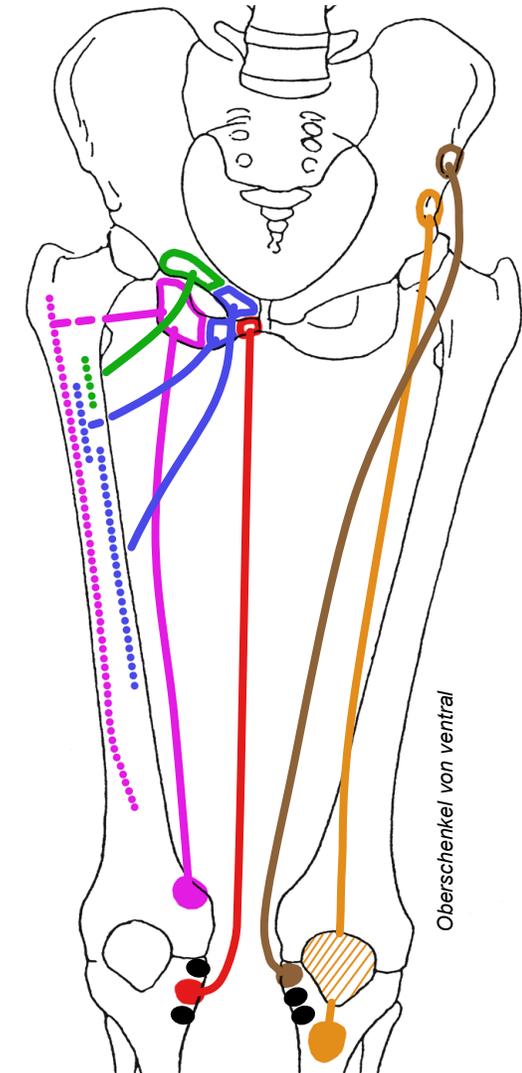
# Hüftmuskeln, «dorsale» Gruppe

- **M. gluteus maximus** (grosser Gesässmuskel)
  - Darmbeinschaukel, Os sacrum, Lig. sacrotuberale → Tuberositas glutea kaudal des Trochanter maj. (tiefe kaudale Portion),  
\* Tractus iliotibialis als Aponeurose (oberflächliche breite Portion)
  - dorsal des Hüftgelenks schräg nach lateral absteigend, breiter Muskel mit Fasern kraniolateral und kaudomedial des Gelenks
- **M. gluteus medius** (mittlerer Gesässmuskel, oberflächlicher)
- **M. gluteus minimus** (kleiner Gesässmuskel, tiefer & kürzer)
  - Aussenfläche der Darmbeinschaukel konvergierend → Trochanter maj.
  - tief, lateral des Hüftgelenks, teils ventral, teils dorsal davon
- **M. obturatorius internus** (innerer Hüftlochmuskel)
  - Innenfläche der Membrana obturatoria und umgebende Knochen, Umlenkung über Sitzbeinast → dorsale Grube an Basis des Trochanter maj.
  - Sehne verläuft transversal und dorsal des Hüftgelenks (wie Sehne des M. obturatorius externus)
- **M. gemellus superior** (oberer Zwillingsmuskel)
- **M. gemellus inferior** (unterer Zwillingsmuskel)
  - Os ischii → dorsale Grube an Basis des Trochanter maj
  - Sehne des M. obturatorius internus begleitend



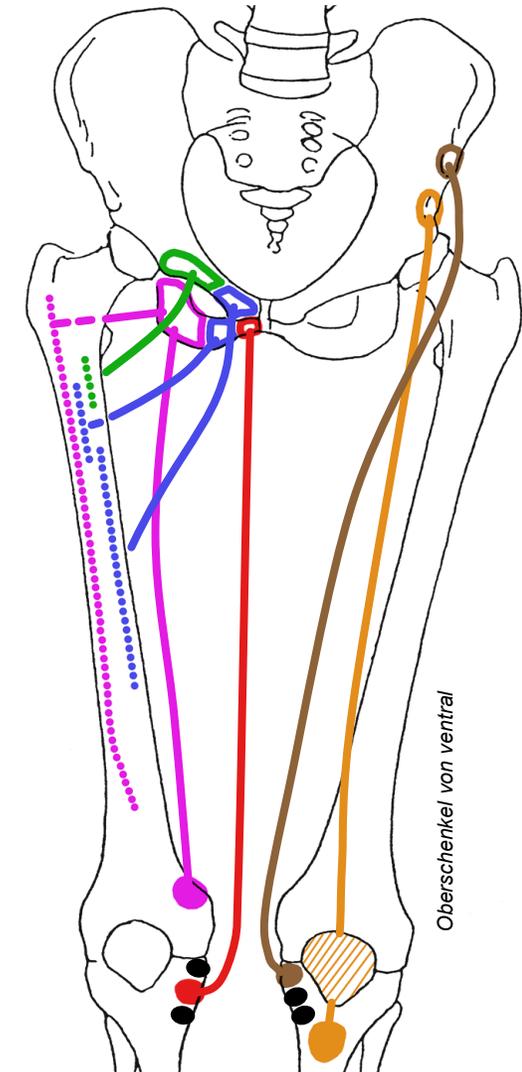
# Oberschenkelmuskeln, ventrale Gruppe

- **M. sartorius** (Schneidermuskel)
  - ventrales Ende Beckenkamm → Tibiakopf medial (Pes anserinus)
  - ventral des Hüftgelenkes, schräg absteigender Verlauf, ventrale Fläche des Oberschenkels von lateral nach medial überkreuzend
  - mit 60-80 cm längster Muskel (längste Faszikel) des Menschen
- **M. rectus femoris** (gerader Schenkelmuskel)
  - Os ilium → Patella (Sesambein) → Tuberositas tibiae
  - in kraniokaudaler Richtung ventral des Hüftgelenks verlaufend
  - einziger 2-gelenkiger Kopf des M. quadriceps femoris (vierköpfiger Oberschenkelmuskel) mit Wirkung auf Hüftgelenk
- **Pes anserinus** (Gänsefuß)
  - Dreifacher Sehnenansatz an medialer Fläche des Tibiakopfes:
    - M. sartorius (ventrale Gruppe)
    - M. gracilis (mediale Gruppe)
    - M. semitendinosus (dorsale Gruppe)



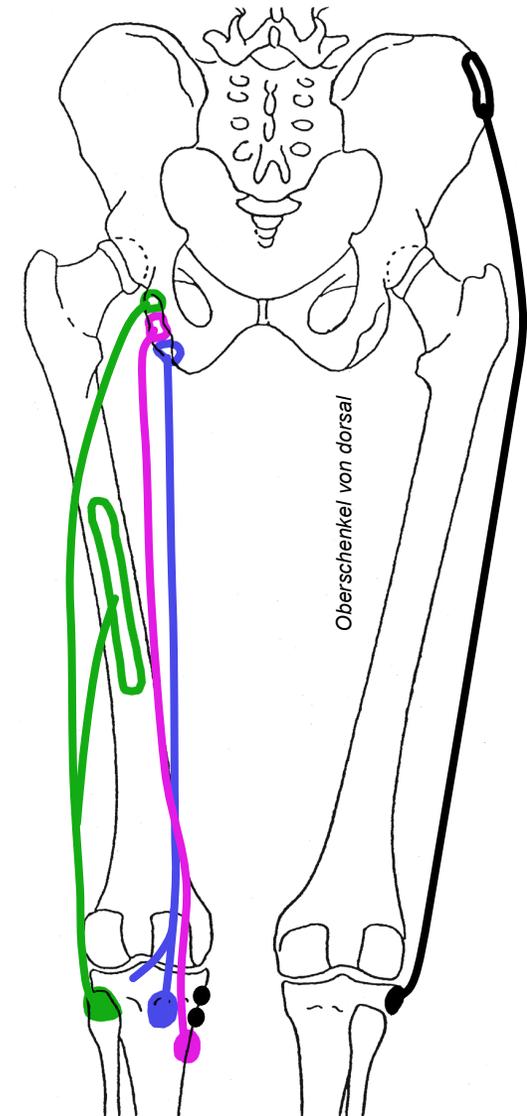
# Oberschenkelmuskeln, mediale Gruppe

- **M. pectineus** (Kammmuskel)
  - Kante oberer Schambeinast → proximale Dorsalfläche Femurschaft
  - medial und kaudal des Hüftgelenks, Ursprung ventral
- **M. gracilis** (schlanker Muskel)
  - unterer Schambeinast bei Symphyse → Tibiakopf medial (Pes anserinus)
  - medial und kaudal des Hüftgelenks, Ursprung ventral
- **M. adductor longus** (langer Schenkelanzieher)
- **M. adductor brevis** (kurzer Schenkelanzieher)
  - Oberer / unterer Schambeinast → distale / proximale Dorsalfläche Femurschaft, M. adductor longus überdeckt M. adductor brevis von ventral
  - medial und kaudal des Hüftgelenks, Ursprung leicht ventral, bei 80° Flexion des Hüftgelenks am kürzesten
- **M. adductor magnus** (grosser Schenkelanzieher)
  - Sitzbeinast → «fleischig» Dorsalfläche Femurschaft auf ganzer Länge, sehniger Teil → Epicondylus medialis femoris
  - medial und kaudal des Hüftgelenks, am weitesten dorsal der Gruppe
  - extreme Auffächerung: kraniale Fasern dorsal quer, mediale kreuzen Femurschaft steil nach ventral absteigend bis Epicondylus medialis femoris



# Oberschenkelmuskeln, dorsale Gruppe - Tractus iliotibialis

- **M. biceps femoris** (zweiköpfiger Schenkelmuskel)
  - Tuber ischiadicum (Caput longum) und dorsaler Femurschaft (Caput breve)  
→ Caput fibulae mit lateral der Kniekehle gut tastbarer gemeinsamer Endsehne
- **M. semitendinosus** (Halbsehnenmuskel)
  - Tuber ischiadicum → Tibiakopf medial (Pes anserinus)
- **M. semimembranosus** (Plattsehnenmuskel)
  - Tuber ischiadicum → dorsale Fläche des Tibiakopfes, dorsale Kniegelenkkapsel, am weitesten medial in der Loge, überkreuzt von Sehne des M. semitendinosus
- **Hamstrings = ischiokrurale Muskulatur = dorsale Gruppe**
  - Mm. biceps femoris, semitendinosus, semimembranosus
  - Tuber ischiadicum → Unterschenkel, 2-gelenkig (ausser Caput breve des M biceps femoris), medial und dorsal des Hüftgelenks, dorsal des Kniegelenks
- **Tractus iliotibialis** (Darmbein-Schienbein-Sehne)
  - zugfester 8-10 cm breiter Streifen straffen parallelfasrigen Bindegewebes, seitlicher Beckenkamm → ventrolaterale Fläche Tibiakopf
  - Zuggurtung für Femur → Reduktion der Biegebeanspruchung des Femurschaftes
  - Aponeurose für einstrahlende Muskeln:  
M. gluteus maximus von dorsal, M. tensor fasciae latae von ventral



# Muskellogen des Oberschenkels

- Muskellogen

- von Knochen, Körperfaszie und intermuskulären Septen begrenzte Räume
- fassen synergistische Muskeln und ihre Muskelfaszien zu Gruppen zusammen, mit gemeinsamen Leitungsbahnen in bindegewebigen Zwischenräumen
- Tractus iliotibialis = laterale Verstärkung der Körperfaszie

- Fe Femurschaft
- K Körperfaszie
- I intermuskuläres Septum } Gruppenfaszie —
- == Muskelfaszie
- ⋯ Bindegewebe
- T Tractus iliotibialis
- subkutanes Fettgewebe

- ⓪ ventrale Oberschenkelloge

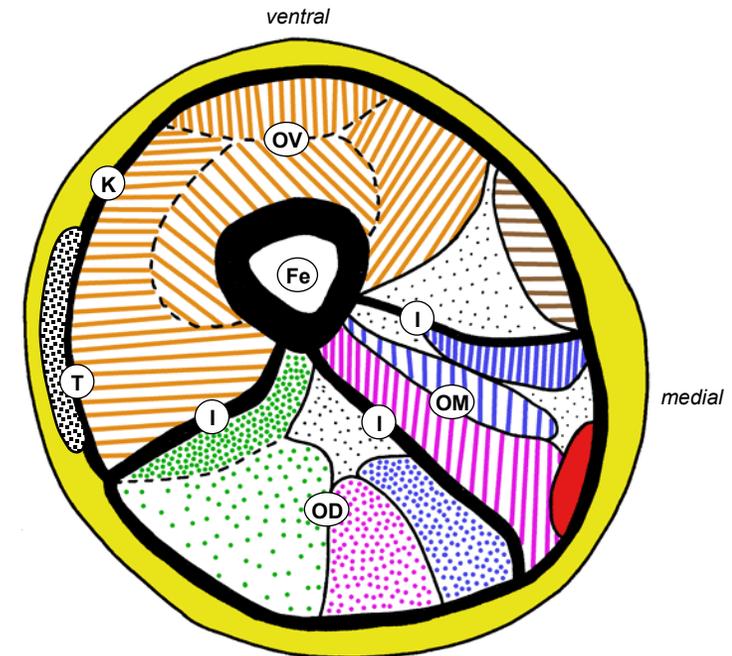
- ▨ M. rectus femoris: einziger zweigelenkiger Kopf des M. quadriceps femoris, einziger mit Wirkung auf Hüftgelenk
- ▨ M. sartorius

- ⓪ mediale Oberschenkelloge: Adduktorengruppe

- M. gracilis, liegt oberflächlich
- ▨ M. adductor longus, liegt am weitesten ventral in der Loge
- ▨ M. adductor brevis: Mittelposition
- ▨ M. adductor magnus, liegt am weitesten dorsal in der Loge

- ⓪ dorsale Oberschenkelloge: ischiokrurale Muskeln

- ▨ M. biceps femoris, Caput longum: liegt am weitesten lateral in der Loge, Caput breve tiefer und ohne Wirkung auf Hüftgelenk
- ▨ M. semitendinosus: Mittelposition
- ▨ M. semimembranosus: am weitesten medial



# Muskelfunktionen am Hüftgelenk

- Mehrere Muskeln pro Achse
  - Synergisten: selbe Bewegungsachse und -Richtung
  - Antagonisten: selbe Achse, gegensätzliche Bewegungsrichtung
  - Muskelausfälle (partiell) kompensierbar
- Mehrfache Muskelwirkungen
  - meiste Muskeln wirken auf mehr als eine Achse, können auch mehrere Hauptwirkungen haben
  - automatische kombinierte Aktivierung durch Nervensystem: gewünschte Wirkungen addieren, unerwünschte aufheben
- Dynamische und statische Funktionen
  - Bewegung des Beins bei fixiertem Becken (Spielbein)
  - Bewegung des Beckens bei fixierten Beinen (z.B. Rumpfbeuge)
  - Haltefunktion: Stabilisierung des Beckens in Sagittal- und Frontalebene (Stehen, Gehen, Tragen von Lasten)
  - aufrechter Gang → grosser Kraftbedarf: untere Extremität hat va. im Hüftbereich viele kurze oder gefiederte Muskeln mit auf Kosten der Hubhöhe maximiertem physiologischem Querschnitt
  - ungleiche Kraftverteilung: Extension > Flexion, Ad- > Abduktion, Aussenrotation 3x > Innenrotation

	Flexion	Extension	Aussenrotation	Innenrotation	Abduktion	Adduktion
M. psoas maj.	+++		+			
M. iliacus	+++		+			
M. gluteus max.		+++	+++		+	+
M. piriformis <sup>1</sup>			++		+	
M. gemellus sup. <sup>1</sup>			++			
M. obturatorius int. <sup>1</sup>			+++			
M. gemellus inf. <sup>1</sup>			++			
M. obturatorius ext. <sup>1</sup>			++			
M. quadratus femoris <sup>1</sup>			+++			+
M. gluteus med.	+	+	+ <sup>3</sup>	++	+++	
M. gluteus min.	+	+	+ <sup>3</sup>	++	++	
M. pectineus	+		+			+++
M. adductor lon.	+	+ <sup>2</sup>				+++
M. adductor bre.	+	+ <sup>2</sup>				+++
M. adductor magnus		+	+	+		+++
M. tensor fasciae latae	++			++	+	
M. gracilis	+					++
M. rectus femoris	++					
M. sartorius	+		+			
M. biceps femoris		+				+
M. semimembranosus		+				+
M. semitendinosus		+				+

<sup>1</sup> Rollmuskeln = Aussenroller

<sup>2</sup> ab 80° Flexion

<sup>3</sup> in Extension

# Flexoren und Extensoren des Hüftgelenks

## • Hauptmuskeln

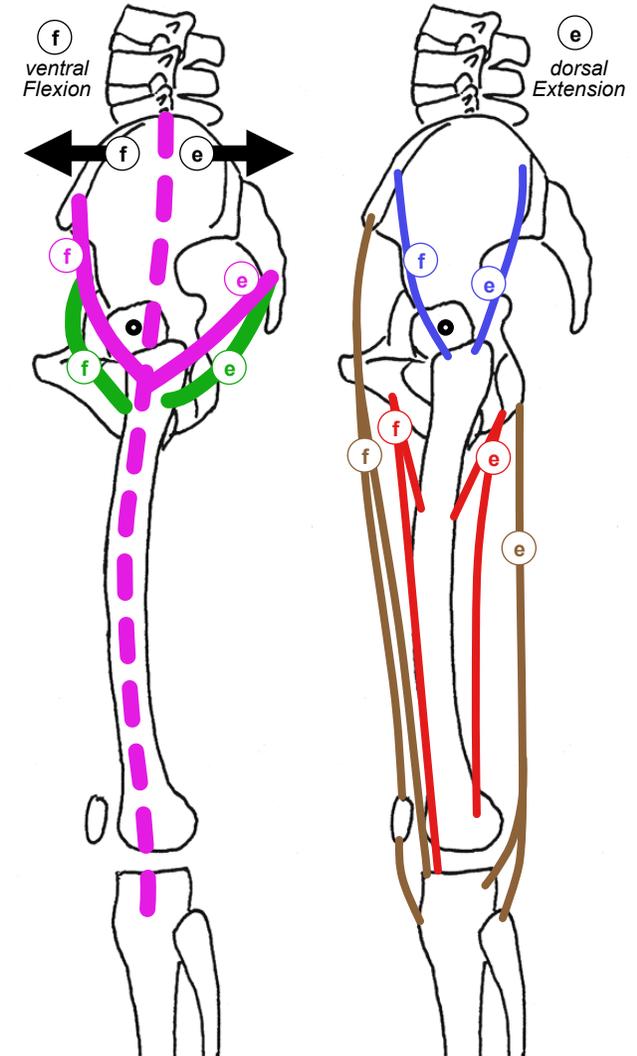
- A
  - f M. iliopsoas wichtigster Flexor, essentiell für Aufrichten des Rumpfes
  - e M. gluteus maximus wichtigster Strecker, tiefe kaudale Portion inseriert direkt am Femur
- B
  - f M. tensor fasciae latae strahlt von ventral in Tractus iliotibialis ein
  - e M. gluteus maximus, breite oberflächliche Portion strahlt von dorsal in Tractus iliotibialis ein

## • Hilfsmuskeln

- C
  - f Flexion: M. rectus femoris & M. sartorius (ventrale Oberschenkelloge)
  - e Extension: Hamstrings (dorsale Oberschenkelloge)
- D
  - f Flexion: M. pectineus, M. gracilis (ventral in medialer Oberschenkelloge), bis 80° Flexion auch M. adductor longus, M. adductor brevis
  - e Extension: M. adductor magnus (dorsal in medialer Oberschenkelloge)
- E
  - f ventrale Portion der Mm. gluteus medius et minimus hilft bei Flexion,
  - e dorsale Portion der Mm. gluteus medius et minimus hilft bei Extension

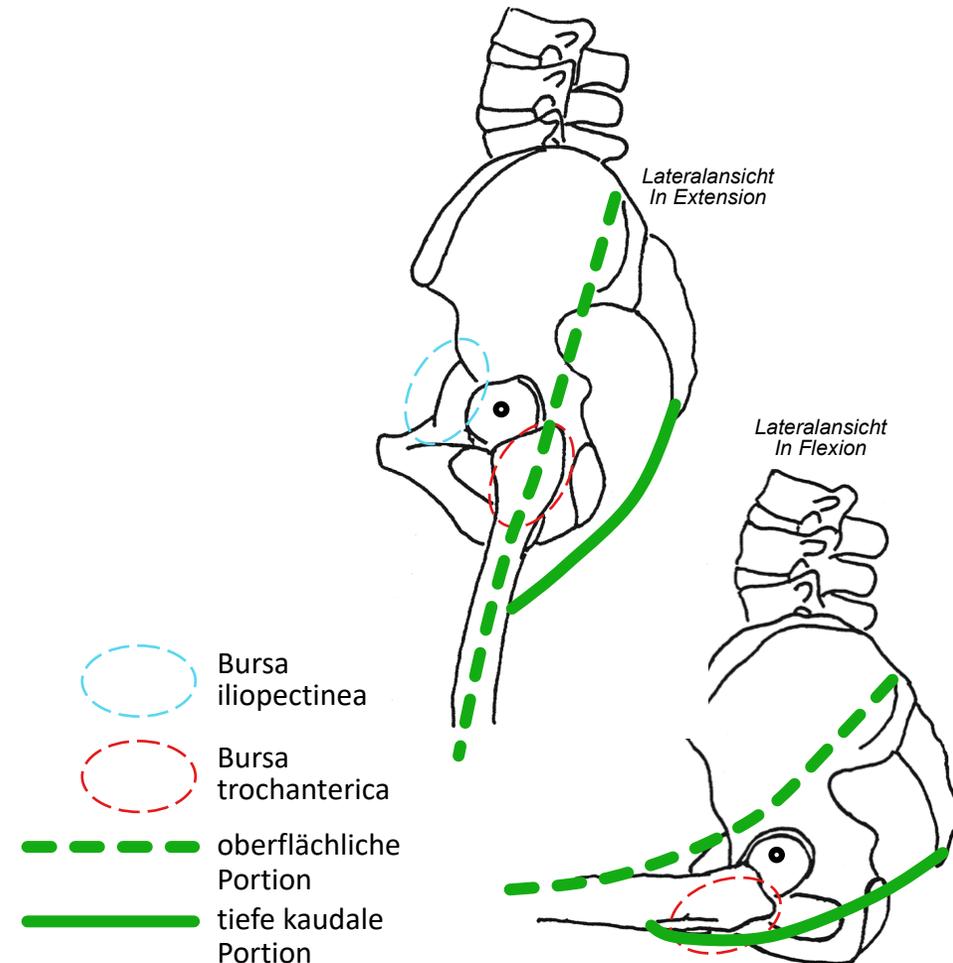
## • Sagittale Beckenstabilisierung

- f Flexoren ziehen Becken nach ventral, verhindern Kippen nach dorsal, entlasten Lig. iliofemorale
- e Extensoren ziehen Becken nach dorsal, verhindern Kippen nach ventral, entlasten Lendenwirbelsäule



# Extension im Hüftgelenk

- **M. gluteus maximus**
  - Streckwirkung kleiner bei flektiertem Hüftgelenk, nimmt mit Extension zu
  - breite oberflächliche Portion (→ Tractus iliotibialis) gleitet bei Flexion über Trochanter maj. → teilweise ventral des Hüftgelenks
  - tiefe kaudale Portion (→ Femur) gleitet bei Flexion über Tuber ischiadicum nach lateral, in Extension dorsal des Tuber ischiadicum mit grösserem Hebelarm
- **Extensorenchwäche**
  - M. gluteus maximus Hauptstrecker
  - Je schwächer M. gluteus maximus, desto höher muss Sitzfläche sein, um ohne Hilfe aufstehen zu können
- **Schleimbeutel und Bursitis im Hüftbereich**
  - am häufigsten Bursa trochanterica zwischen Sehne des M. gluteus max. und Trochanter maj. (Bursitis trochanterica, Trochantersyndrom → lateraler Schmerz)
  - seltener Bursa iliopectinea zwischen Sehne des M. iliopsoas und Hüftgelenkkapsel / Körper des Os ilium (wie Hüftgelenk → medialer Schmerz in Leistenegend)



# Flexion und Extension des Hüftgelenks

## • Hauptmuskeln

- Ⓐ via direkte Insertion am Femur: M. iliopsoas  
↔ tiefe kaudale Portion des M. gluteus maximus
- Ⓑ via Tractus iliotibialis als Aponeurose: M. tensor fasciae latae  
↔ oberflächliche breite Portion des M. gluteus maximus
- ohne M. iliopsoas kein Aufrichten aus Rückenlage, Gehen auch auf ebenem Boden beeinträchtigt
- ohne M. gluteus maximus ebenes Gehen möglich aber kein Treppensteigen oder Aufspringen, kein Aufstehen von tiefer Sitzfläche, kein Aufrichten aus Hocke

## • Hilfsmuskeln

- Ⓒ 2-gelenkige Muskeln der ventralen Oberschenkelloge  
↔ ischiokrurale Muskelgruppe (Hamstrings)
- Ⓓ Adduktorengruppe:  
ventral ↔ dorsal gelegene, bei intermediärer Lage Wirkung abhängig von Stellung im Hüftgelenk
- Ⓔ Mm. glutei medius et minimus: ventrale ↔ dorsale Portion
- physiologische passive Insuffizienz der Hamstrings: Hüftflexion eingeschränkt bei gestrecktem Knie
- physiologische aktive Insuffizienz der Hamstrings für Hüftgelenk wegen geringer Wirkung unbedeutend

	Flexion	Extension	Außenrotation	Innenrotation	Abduktion	Adduktion
M. psoas maj.	+++	+	+			
M. iliacus	+++	+	+			
M. gluteus max.	+++	+++	+++		+	+
M. piriformis <sup>1</sup>			++		+	
M. gemellus sup. <sup>1</sup>			++			
M. obturatorius int. <sup>1</sup>			+++			
M. gemellus inf. <sup>1</sup>			++			
M. obturatorius ext. <sup>1</sup>			++			
M. quadratus femoris <sup>1</sup>			+++			+
M. gluteus med.	+	+	+ <sup>3</sup>	++	+++	
M. gluteus min.	+	+	+ <sup>3</sup>	++	++	
M. pectineus			+			+++
M. adductor lon.						+++
M. adductor bre.						+++
M. adductor magnus						+++
M. tensor fasciae latae				++	+	
M. gracilis						++
M. rectus femoris						
M. sartorius			+			
M. biceps femoris						+
M. semimembranosus						+
M. semitendinosus						+

<sup>1</sup> Rollmuskeln = Aussenroller

<sup>2</sup> ab 80° Flexion

<sup>3</sup> in Extension