

mit starken Kreuzschmerzen eine Funktionsstörung der SIG auf. Die Beschwerden in dieser Gruppe begannen meist im zweiten Schwangerschaftstrimenon.

Im Folgenden werden einige Aspekte der Veränderungen der SIGs während der Schwangerschaft dargestellt.

Hormonell bedingte Veränderungen

Bereits 1926 publizierte Hisaw eine Arbeit, in der er bewies, dass ein aus dem Serum von Schwangeren isolierter Stoff bei weiblichen Meerschweinchen eine Lockerung des pelvinalen Bandapparates innerhalb von 8 bis 12 Stunden nach der Injektion zur Folge hatte (Hisaw 1926). Eine andere Arbeit zeigte, dass sich beim Kaninchen etwa 7 bis 8 Tage nach Beginn einer Schwangerschaft eine identische Substanz isolieren lässt.

Im Jahre 1955 konnte das *Relaxin* auch bei der Frau aus der Plazenta und dem Gelbkörper isoliert werden. Bei *Relaxin* handelt es sich um ein Protein, dessen Gene zur Kodierung auf dem kurzen Arm des Chromosoms 9 liegen. Es wird vom Gelbkörper (*Corpus luteum*) der Deizidua und der Plazenta sezerniert. Es wird angenommen, dass das Hormon nur in Anwesenheit von Östrogenen wirksam ist. Neben der oben erwähnten Wirkung auf das Bindegewebe wird auch eine Wirkung auf die Zervix und das Myometrium vermutet.

Statisch und biomechanisch bedingte Veränderungen der SIG-Belastung

Neben der hormonellen Lockerung des Beckenringes sind im Laufe der Schwangerschaft auch statische Veränderungen zu beobachten, die Einfluss auf den Beckenring haben.

Beim Menschen ist der Rumpf lang gestreckt. Dadurch erhält er ein hohes Massenträgheitsmoment, aufgrund dessen die Wackelimpulse, die durch das Gehen auf den Rumpf einwirken, ohne zusätzlichen Energieaufwand unterdrückt werden. Nach Preuschhof (1999) gibt es Hinweise, dass auch die rhythmische Torsion des Rumpfes beim Gehen einen Schwingungsmechanismus zur Energieeinsparung unterhalten könnte.

Im Gegensatz zu den anderen Primaten werden beim Menschen die Beine nicht mehr gebeugt gehalten, sodass das Körpergewicht allein von den Hüftgelenken getragen wird. Während bei Ersteren die Stoßdämpfung durch die Kraftübertragung der Hüftgelenke über die SIG auf die Wirbelsäule erfolgt, muss sie beim Menschen über die gesamte Wirbelsäule stattfinden, die durch die Lordosierung und Kyphosierung als federnde Säule funktioniert.

Der lumbosakrale Übergang beim Menschen ist durch die Bildung des Promontoriums gekennzeichnet, wodurch sich auch hier die Gratwanderung zwischen Stabilität (Kampf gegen die Schwerkraft) und Funktionalität (Offenhalten des Geburtskanals) zeigt. Das SIG fungiert als Stoßdämpfer, Kraftüberträger

sowie federndes Bindeglied und dadurch auch als Stabilisator für den aufrechten Gang.

Im 2. und 3. Trimenon der Schwangerschaft verändert sich die Form des Rumpfes, der Schwerpunkt wird nach ventral verlagert und die Abdominalmuskulatur geschwächt. Aus Gründen der Erhaltung des Gleichgewichts wird zudem die LWS stärker lordosiert. Der Rumpf der Schwangeren ist im Verhältnis zur Masse relativ kürzer und sowohl Umfang als auch Masse des Bauches sind größer als bei Nichtschwangeren. Damit ist der Schwerpunkt nach ventral verlagert.

Beim Gehen treten einerseits die Wackelbewegungen und andererseits auch eine Torsion des Rumpfes auf. Die Torsion wird durch die Zunahme des Drehmomentes ausgeprägter und die Belastung des Achsenskeletts in Bezug auf die Torsion stärker.

Das resultierende Drehmoment eines kreisförmig bewegten Massenpunktes auf einem Kreis mit dem Radius r ist gleich dem Produkt aus dem Massenträgheitsmoment und der Winkelbeschleunigung. Das Massenträgheitsmoment ergibt sich aus dem Produkt der Masse und dem Quadrat des Radius. Da während der Schwangerschaft Masse und Radius (in unserer Überlegung ist der Radius die Distanz zwischen Wirbelsäule und Schwerpunkt des Abdomens) zunehmen, ist der Anstieg der torquierenden Belastung auf das Achsenskelett plausibel.

Zudem wird die stoßdämpfende Funktion der SIGs durch die Gewichtszunahme der Schwangeren stärker beansprucht. Dies erklärt die Beobachtung, dass vor allem ab dem Ende des 2. Trimenons der Schwangerschaft Probleme der SIGs auftreten.

Konsequenzen für die Betreuung und Beratung von Schwangeren

Die hormonellen Veränderungen in der Schwangerschaft können und dürfen selbstverständlich in diesem orthopädischen Zusammenhang nicht beeinflusst werden. Somit beschränkt sich die Beratung auf die biomechanischen Faktoren.

Ab dem 2. Trimenon belasten die alltäglichen Aktivitäten der Schwangeren vermehrt das Achsenskelett. Diese erhöhte Belastung trifft mit einer Lockerung des Bandapparates zusammen. Dadurch werden alltägliche Aktivitäten, die im nichtschwangeren Zustand problemlos bewältigt werden können, zu einer möglichen Ursache funktioneller Störungen am Achsenskelett und – wie die Beobachtung zeigt – vor allem an den SIGs.

Seit 1980 betreue ich als Arzt schwangere Frauen, die sowohl in der Klinik als auch gelegentlich mit mir als Geburtshelfer zu Hause gebären. Im Laufe der Jahre kristallisierten sich folgende Beobachtungen heraus, die ich in meine Beratungsgespräche mit den Schwangeren einbringe: Schwangerschaft ist zwar keine Krankheit, aber ein Ausnahmezustand, dem im täglichen Verhalten Rechnung getragen werden sollte. Im Fol-