

Aus der Universitäts-Frauenklinik mit Poliklinik Tübingen  
Abteilung Allgemeine Geburtshilfe und Frauenheilkunde  
Ärztlicher Direktor: Professor Dr. D. Wallwiener

**Anatomische und physiologische Messungen des  
internen und externen analen Sphinkters bei  
Primiparae**

Inaugural-Dissertation  
zur Erlangung des Doktorgrades  
der Medizin

der Medizinischen Fakultät  
der Eberhard-Karls-Universität Tübingen

vorgelegt von

Christiane Gabriele Fiedler  
aus Stuttgart

2003

Dekan: Professor Dr. C. D. Claussen

1.Berichterstatter: Professor Dr. P. Hirnle

2.Berichterstatter: Privatdozent Dr. H. Franz

Meiner Familie

## Inhaltsverzeichnis

|         |  |    |
|---------|--|----|
| 1.      | Einleitung.....                                | 1  |
| 1.1     | Ziel der Arbeit.....                           | 1  |
| 1.2     | Einführung in die Thematik.....                | 2  |
| 1.2.1   | Anatomische und physiologische Grundlagen..... | 2  |
| 1.2.2   | Defäkation.....                                | 5  |
| 1.2.3   | Inkontinenz.....                               | 5  |
| 1.2.4   | Episiotomie.....                               | 6  |
| 1.2.5   | Dammriss.....                                  | 6  |
| 2.      | Patienten, Material, Methoden.....             | 8  |
| 2.1     | Studienaufbau und Patientinnen.....            | 8  |
| 2.2     | Methoden.....                                  | 8  |
| 2.2.1   | Anamnese.....                                  | 8  |
| 2.2.2   | Rektummanometrie.....                          | 9  |
| 2.2.2.1 | Maximaler Kneifdruck.....                      | 11 |
| 2.2.2.2 | Rektoanaler Inhibitionsreflex.....             | 11 |
| 2.2.2.3 | Distension.....                                | 12 |
| 2.2.2.4 | Compliance.....                                | 12 |
| 2.2.2.5 | Maximaler Ruhedruck.....                       | 13 |
| 2.2.2.6 | Maximale Länge des Analkanals.....             | 13 |
| 2.2.2.7 | Vektormanometrie.....                          | 13 |
| 2.2.2.8 | Auswertung und Archivierung.....               | 14 |
| 2.2.3   | Endosonographie.....                           | 16 |
| 2.2.3.1 | Sphinkterintegrität.....                       | 18 |
| 2.2.3.2 | Muskeldicke.....                               | 18 |
| 2.2.3.3 | Durchmesser des Analkanals.....                | 18 |
| 2.2.3.4 | Archivierung und Auswertung.....               | 19 |
| 2.3     | Statistik.....                                 | 19 |
| 3.      | Ergebnisse.....                                | 20 |

|         |  |    |
|---------|--|----|
| 3.1     | Patientinnen.....  | 20 |
| 3.1.1   | Altersverteilung.....                                      | 21 |
| 3.1.2   | Untersuchungszeitpunkt nach der Entbindung.....            | 21 |
| 3.2     | Entbindung.....  | 21 |
| 3.2.1   | Schwangerschaftsdauer.....                                 | 21 |
| 3.2.2   | Eröffnungsphase.....                                       | 22 |
| 3.2.3   | Austreibungsphase.....                                     | 22 |
| 3.2.4   | Entbindungsmodus.....                                      | 22 |
| 3.2.5   | Geburtsverletzung.....                                     | 23 |
| 3.2.6   | Geburtsgewicht des Kindes.....                             | 23 |
| 3.2.7   | Kopfumfang des Kindes.....                                 | 23 |
| 3.3     | Postpartale Beschwerden.....                               | 24 |
| 3.3.1   | Beschwerden beim Laufen.....                               | 24 |
| 3.3.2   | Beschwerden beim Sitzen.....                               | 24 |
| 3.3.3   | Dyspareunie.....   | 25 |
| 3.3.3.1 | Zeitpunkt des ersten postpartalen Geschlechtsverkehrs..... | 25 |
| 3.3.3.2 | Häufigkeit der Beschwerden.....                            | 25 |
| 3.4     | Beckenbodengymnastik.....                                  | 26 |
| 3.5     | Stuhlgangsverhalten.....                                   | 26 |
| 3.5.1   | Stuhlfrequenz.....   | 27 |
| 3.5.2   | Stuhlkonsistenz.....                                       | 27 |
| 3.5.3   | Differenzierungsvermögen.....                              | 27 |
| 3.5.4   | Kontinenz für Winde, flüssigen und festen Stuhl.....       | 28 |
| 3.5.5   | Wäscheverschmutzung und -schutz.....                       | 28 |
| 3.5.6   | Stressinkontinenz für Stuhl.....                           | 29 |
| 3.5.7   | Stuhldrang.....  | 29 |
| 3.5.8   | Hinauszögerungsvermögen (Fecal urgency).....               | 29 |
| 3.5.9   | Dauer des Stuhlgangs.....                                  | 30 |
| 3.5.10  | Erfordernis von heftigem Pressen.....                      | 30 |
| 3.5.11  | Schmerzen beim Stuhlgang.....                              | 31 |

|         |   |    |
|---------|---|----|
| 3.5.12  | Inkomplette Stuhlentleerung.....                        | 31 |
| 3.5.13  | Harninkontinenz.....                                    | 32 |
| 3.5.14  | Perianale Beschwerden.....                              | 33 |
| 3.5.15  | Bauchschmerzen.....                                     | 33 |
| 3.5.16  | Hämorrhoiden.....                                       | 34 |
| 3.6     | Rektummanometrie.....                                   | 36 |
| 3.6.1   | Maximaler Kneifdruck.....                               | 36 |
| 3.6.2   | Rektoanaler Inhibitionsreflex.....                      | 36 |
| 3.6.3   | Distension.....   | 37 |
| 3.6.3.1 | Wahrnehmungsschwelle.....                               | 37 |
| 3.6.3.2 | Ununterdrückbarer Stuhlgang.....                        | 38 |
| 3.6.3.3 | Distensionsschmerz.....                                 | 38 |
| 3.6.4   | Ruhedruckprofil.....                                    | 40 |
| 3.6.5   | Maximale Länge des Analkanals.....                      | 41 |
| 3.6.6   | Compliance.....   | 42 |
| 3.6.7   | Vektormanometrie.....                                   | 43 |
| 3.6.7.1 | Vektorvolumen.....                                      | 43 |
| 3.6.7.2 | Länge des Analsphinkters.....                           | 43 |
| 3.6.7.3 | Länge der Hochdruckzone.....                            | 44 |
| 3.6.7.4 | Maximaler Druck der Hochdruckzone.....                  | 44 |
| 3.6.7.5 | Ort des maximalen Drucks der Hochdruckzone.....         | 45 |
| 3.6.7.6 | Radiale Asymmetrie.....                                 | 45 |
| 3.7     | Endosonographie.....                                    | 46 |
| 3.7.1   | Sphinkterintegrität.....                                | 46 |
| 3.7.2   | Muskeldicke.....  | 47 |
| 3.7.2.1 | M. sphinkter ani internus.....                          | 48 |
| 3.7.2.2 | M. sphinkter ani externus.....                          | 48 |
| 3.7.2.3 | M. puborektalis.....                                    | 49 |
| 3.7.3   | Durchmesser des Analkanals.....                         | 51 |
| 3.8     | Vergleich endovaginaler und endoanaler Sonographie..... | 51 |

|         |  |    |
|---------|--|----|
| 3.9     | Vergleich manometrischer und endosonographischer Untersuchungen..... | 53 |
| 4.      | Diskussion.....  | 53 |
| 4.1     | Allgemeines.....   | 55 |
| 4.2     | Vergleichbarkeit der Gruppen.....                                    | 55 |
| 4.3     | Ergebnisse.....  | 56 |
| 4.3.1   | Fragebogen.....  | 56 |
| 4.3.2   | Einflussfaktoren auf das Kontinenzorgan.....                         | 56 |
| 4.3.3   | Entbindungsmodus.....  | 57 |
| 4.3.4   | Dammverletzung.....  | 58 |
| 4.3.5   | Dyspareunie.....   | 59 |
| 4.3.6   | Stuhlgangsverhalten.....   | 60 |
| 4.3.6.1 | Stuhlfrequenz- und konsistenz.....                                   | 60 |
| 4.3.6.2 | Differenzierungsvermögen.....  | 60 |
| 4.3.6.3 | Inkontinenz.....   | 61 |
| 4.3.6.4 | Hinauszögerungsvermögen (fecal urgency).....                         | 63 |
| 4.3.7   | Perfusionsmanometrie.....  | 64 |
| 4.3.7.1 | Vergleichbarkeit rektumanometrischer Daten.....                      | 65 |
| 4.3.7.2 | Maximaler Kneifdruck.....  | 65 |
| 4.3.7.3 | Ruhedruckprofil.....   | 66 |
| 4.3.7.4 | Rektoanaler Inhibitionsreflex.....                                   | 66 |
| 4.3.7.5 | Distension.....  | 67 |
| 4.3.7.6 | Compliance.....  | 68 |
| 4.3.7.7 | Länge des Analkanals.....  | 69 |
| 4.3.8   | Vektormanometrie.....  | 69 |
| 4.3.8.1 | Vektorvolumen.....   | 70 |
| 4.3.8.2 | Radiale Asymmetrie.....  | 71 |
| 4.3.8.3 | Länge des Analsphinkters.....  | 71 |
| 4.3.8.4 | Länge der Hochdruckzone.....   | 72 |
| 4.3.9   | Endosonographie.....   | 72 |
| 4.3.9.1 | Sphinkterintegrität.....   | 74 |

|         |  |    |
|---------|--|----|
| 4.3.9.2 | Muskeldicke.....   | 75 |
| 4.3.9.3 | Durchmesser des Analkanals.....                                      | 77 |
| 4.3.9.4 | Vergleich manometrischer und endosonographischer Untersuchungen..... | 77 |
| 4.4     | Schlussfolgerung.....  | 78 |
| 5.      | Zusammenfassung.....   | 80 |
| 6.      | Literaturverzeichnis.....  | 82 |
| 7.      | Anhang.....  | 91 |



## Abkürzungsverzeichnis

|      |                                     |
|------|-------------------------------------|
| Abb. | Abbildung                           |
| BMI  | Body Mass Index                     |
| CTG  | Cardiotokogramm                     |
| EMG  | Elektromyographie                   |
| L    | Lumbalsegment                       |
| M.   | Musculus                            |
| MHz  | Megahertz                           |
| MRT  | Magnet Resonanz Tomographie         |
| N.   | Nervus                              |
| n    | number = Anzahl (der Patientinnen)  |
| n.s. | nicht signifikant                   |
| p    | pressure = Druck, Signifikanzniveau |
| Pat. | Patientin, Patientinnen             |
| S    | Sakralsegment                       |
| SS   | Schwangerschaft                     |
| Th   | Thorakalsegment                     |

## **1 Einleitung**

Frauen sind häufig von Stuhlinkontinenz betroffen, wobei insbesondere Geburtsverletzungen bei der ersten vaginalen Entbindung (25, 71) eine ursächliche Rolle spielen. Als Risikofaktoren gelten hierbei Sphinkterverletzungen, vor allem bei Forcepsentbindung (1, 6, 7), verzögerter Geburt (1, 6), hohem Geburtsgewicht des Kindes (6), Episiotomie (1, 6, 7) und Dammriss (1). Besonders der Einfluss geburtsbedingter okkulten Sphinkterverletzungen auf die Entwicklung einer analen Inkontinenz wird zunehmend beachtet (26, 60, 69). Die Beeinträchtigung des Kontinenzorgans kann einerseits durch pelvine Nervenschäden (besonders N. pudendus), zum anderen durch Alteration der Sphinktermuskulatur (M. sphinkter ani externus et internus, M. puborektalis), bzw. einer Mischung aus beidem, bedingt sein (26). Die Schwangerschaft selbst scheint keinen Einfluss auf die Kontinenz zu haben, was Untersuchungen an Frauen mit primärer Sectio caesarea zeigen (70, 85). Eine Stuhlinkontinenz manifestiert sich nicht zwingend gleich nach der Entbindung, sie kann auch erst Jahre später im Klimakterium auftreten, infolge von Hormonveränderungen, Umbauvorgängen in der Sphinktermuskulatur oder kumulativen Effekten mehrerer vaginaler Entbindungen (6, 25, 32, 60, 69).

Die Rolle des Sphinkterapparates im Bezug auf die Kontinenz wurde immer wieder unterschiedlich beurteilt. Mitte des 20. Jahrhunderts wurde der intakte M. sphinkter ani internus als Voraussetzung für Kontinenz angesehen. Innerhalb einiger Jahrzehnte änderte sich diese Ansicht grundlegend, sodass einerseits der M. sphinkter ani externus und später dann der M. puborektalis als Garant der Kontinenz bezeichnet wurde (14).

### **1.1 Ziel der Arbeit**

Der anale Sphinkterapparat kann mit Hilfe verschiedener Methoden untersucht werden, wie z.B. Manometrie, Sonographie, MRT und Messung der Nervenleitgeschwindigkeit. Ziel der vorliegenden Untersuchung ist die umfassende klinische und apparative Beurteilung des anorektalen Kontinenzorgans bei Primiparae mit keinen bzw. nur geringgradigen Dammverletzungen. Diese erfolgt zum einen mit Hilfe der konventionellen und der

vektorgestützten Manometrie. Zum anderen werden anale und vaginale Endosonographie bezüglich Sphinkterintegrität und Morphologie verglichen und die Auswirkungen auf die Klinik und die funktionell manometrischen Ergebnisse untersucht.

## **1.2 Einführung in die Thematik**

### **1.2.1 Anatomische und physiologische Grundlagen der Kontinenz**

Der Beckenboden schließt die Bauchhöhle nach unten ab, wobei einerseits der intra-abdominelle Druck abgefangen wird, andererseits ausreichend nachgegeben werden kann, um das Kind bei der Geburt durchzulassen (42). Er setzt sich aus dem Diaphragma pelvis und dem Diaphragma urogenitale zusammen. Das Diaphragma pelvis, eine trichterförmige Schlinge, bestehend aus M. levator ani und M. coccygeus, lässt vorne den Levatorspalt frei, welcher vom Diaphragma urogenitale von kaudal verschlossen wird (63). Der M. levator ani, ein quergestreifter Muskel, ist der wichtigste Bestandteil des Diaphragma pelvis. Er gliedert sich in einen medialen Teil (M. pubococcygeus kranial, M. puborektalis kaudal) und den lateralen M. iliococcygeus (63). Der Damm (Perineum) ist eine fibromuskuläre Raphe zwischen Vagina und Anus. Er erhält seine Festigkeit durch das Centrum tendineum, welches aus straffem kollagenem Bindegewebe und glatter Muskulatur besteht. Dieses Bindegewebe steht mit den Faszien von M. levator ani, M. transversus perinei profundus, M. bulbospongiosus und dem tiefen Teil des M. sphinkter ani externus in Verbindung (63). Als Analkanal bezeichnet man den kaudalen Abschnitt des Rektums, distal der Ampulla recti. Er ist 2,5- 5 cm lang und bei Frauen meist kürzer als bei Männern (49).

Die Aufrechterhaltung der Kontinenz wird durch den Verschlussapparat des Anus, bestehend aus Muskulatur (M. levator ani, M. sphinkter ani internus et externus), Bindegewebsfasern und den submukösen Venenplexus, gewährleistet (63).

Der M. puborektalis, unterer randbildender Teil des M. levator ani, verläuft am Rektum vorbei und vereint sich dahinter mit dem entsprechenden Muskel der Gegenseite zu einer Schlinge. So kann der obere Teil des Analkanals durch Zug nach vorne verschlossen werden, wobei der Analkanal abgknickt wird, sodass sich Vorder- und Hinterwand

aufeinander legen (63). Eine willkürliche Kontraktion ist jedoch nicht möglich. Normalerweise kontrahieren M. sphinkter ani externus und M. puborektalis, die eine funktionelle Einheit bilden, synchron (16, 80). Wird der M. puborektalis kontrahiert, stauen sich die subkutanen Venenplexus, was zu einem gasdichten Verschluss des Anus führt (63). Der M. sphinkter ani externus liegt dem Trichter des M. levator ani außen auf und gliedert sich in drei Teile:

1. Die Pars profunda, funktionell am wichtigsten, wird gemeinsam mit dem M. puborektalis als „M. compressor recti“ bezeichnet (63).
2. Die Pars superficialis liegt der tiefen Schicht außen an und bildet eine Schlinge. Einige Fasern ziehen vom Ligamentum anococcygeum zum Centrum tendineum und können die Analöffnung von der Seite her abklemmen.
3. Die Pars subkutanea, oberflächlichster Teil des M. sphinkter ani externus, besteht aus einem Ringmuskel dicht unter der Haut.

Der M. sphinkter ani externus ist teilweise tonisch kontrahiert, kann zusätzlich aber auch willkürlich (phasisch) angespannt werden. Dadurch wird der Druck im Analkanal um das zwei- bis dreifache gesteigert (80). Die tonische Kontraktion steigt reflektorisch bei erhöhtem intraabdominellen Druck, d.h. durch Bauchpresse, Husten, Heben schwerer Lasten und Lageänderungen.

Der Übergang der glatten Muskulatur des M. sphinkter ani internus in die quergestreifte des subkutanen Anteils des M. sphinkter ani externus erfolgt im Bereich der Linea anocutanea. Teile der longitudinalen Schicht der Tunica muscularis recti ziehen durch den subkutanen Teil des M. sphinkter ani externus und unterstützen den Verschluss durch Zug der Analhaut nach innen oben („M. corrugator ani“) (63). Zusätzlich ist die Kontraktion dieser Fasern ein Schutz vor einem Prolaps des Analkanals während der Defäkation (24). Diese longitudinalen Fasern werden von einigen Autoren auch als eigener longitudinaler Muskel bezeichnet (24, 70).

Der M. sphinkter ani internus bildet die innerste Muskelschicht. Sein unterer Rand ist an der Linea anocutanea als Ring tastbar. Er besteht aus der verdickten zirkulären Muskelschicht des Darms und wird vom M. sphinkter ani externus durch die longitudinale Muskelschicht, getrennt (69). In Ruhe ist der Muskel tonisch kontrahiert und bildet so eine

passive Barriere gegen Stuhl und Gas (80). Bei Dehnung des Rektums für die Defäkation wird er tonisch gehemmt und relaxiert kurzzeitig (63, 80), manometrisch darstellbar bei der Auslösung des rektoanalen Inhibitionsreflexes.

Die Bindegewebsfasern durchdringen den M. sphinkter ani externus und inserieren an der perianalen Haut. Dadurch sind sie in der Lage bei forcierter Kontraktion des M. sphinkter ani externus die Haut des Analkanals zu falten, was einem passiven Verschlussmechanismus gleichkommt (63).

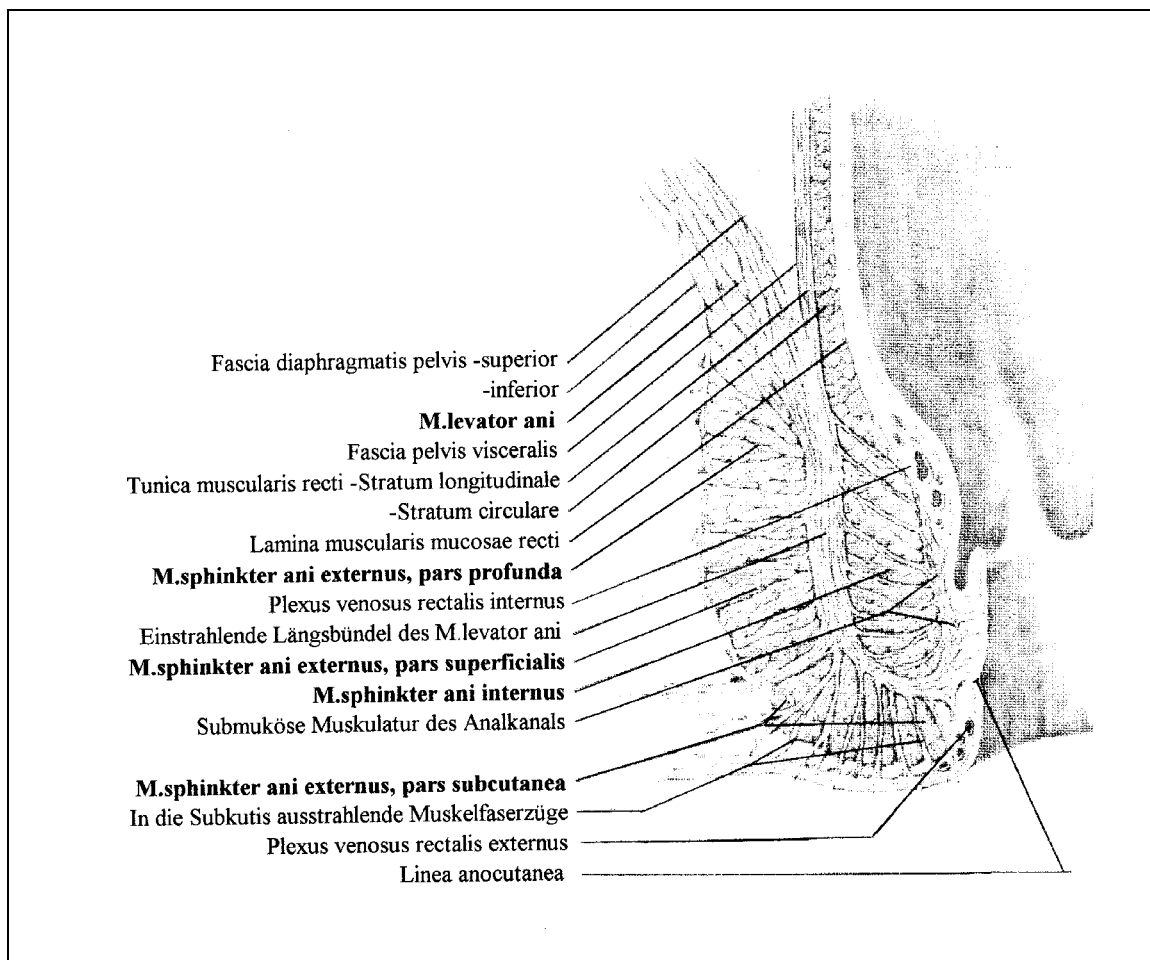


Abb. 1 Anorektale Muskulatur, modifiziert nach (47)

### 1.2.2 Defäkation

Der Stuhl gelangt vom Kolon in das Rektum, wo er eine reflektorische Dehnung der Rektumwand hervorruft. Dadurch werden viszeroafferente Impulse zu sympathischen (Th11- L3) und parasympathischen (S2- S5) Reflexzonen des Rückenmarks gesendet (63). Durch den Parasympathikus kommt es zu einer Kontraktion des Rektums, durch den Sympathikus zu einer Erschlaffung des M. sphinkter ani internus (s.o.). Über den N. pudendus können M. sphinkter ani externus und M. levator ani willkürlich zum Erschlaffen gebracht werden. Gleichzeitig kann die bewusste Bauchpresse eingesetzt werden, wodurch eine Entleerung als peristaltische Welle erfolgt. Die meisten Menschen haben morgens Stuhlgang, was durch die erhöhte Kolonmotilität bedingt ist, die wiederum durch Bewegung und Nahrungsaufnahme zustande kommt (16).

### 1.2.3 Inkontinenz

Stuhlinkontinenz ist definiert als unfreiwilliger Verlust von Stuhl, nach einmal erlernter Stuhlkontrolle (12) und tritt in der Gesamtbevölkerung mit einer Prävalenz von 2 -11 % (12, 32) und einer Frequenz von ca. 2 % auf (32), bei steigender Prävalenz im Alter (12, 74, 80). Erwachsene Frauen sind in ca. 10 % betroffen (1), bei Patientinnen mit Stressinkontinenz für Harn wurde in 28 % eine zusätzliche Stuhlinkontinenz beobachtet (38). Nach Schumpelick et al. (64) können 3 Schweregrade der Stuhlinkontinenz unterschieden werden:

Tab. 1 Schweregrade der Inkontinenz (64)

| Grad | Klinik   |
|------|--|
| I°   | Inkontinenz für Winde, kein Stuhlschmierer   |
| II°  | Kontrollverlust für Winde und flüssigen bis breiigen Stuhl, intermittierender Stuhlverlust |
| III° | Ständiges Stuhlschmierer   |

#### **1.2.4 Episiotomie**

Eine Inzision des Dammes unter der Geburt durch einen Dammschnitt wird als Episiotomie bezeichnet. Folgende Indikationen werden hierfür angegeben (66): Straffe Weichteile, drohender Dammriss (Blasswerden des Dammes), Frühgeburtlichkeit (Reduktion des Druckes auf den Kopf des Kindes), Beckenendlage, Verkürzung der Pressperiode bei pathologischem CTG, ungünstige Durchtrittsebene des kindlichen Kopfes, sowie vaginal-operative Entbindung. Dabei sind drei verschiedene Schnittführungen, die mediane, die mediolaterale und die laterale möglich. Gemäß den Richtlinien der Universitäts-Frauenklinik Tübingen, wurde in unserer Studie bei allen Frauen mit entsprechender Indikation eine mediane Episiotomie durchgeführt, beginnend von der hinteren Kommissur in Richtung Anus. Dabei wird die bindegewebige Raphe durchtrennt, ohne Beteiligung von Muskeln, größeren Gefäßen, Nerven und Fettgewebe. Als Vorteile dieser Schnittführung werden geringer Blutverlust, einfache Naht mit guter, schmerzärmerer Heilung, gutes kosmetisches Resultat, sowie selteneres Auftreten von Dyspareunie angesehen. Als nachteilig werden die begrenzte Erweiterungsmöglichkeit, sowie ein erhöhtes Risiko für ein Weiterreißen in den M. sphinkter ani oder die Analschleimhaut beschrieben (32, 36, 52, 69, 76), was auch die Cochrane Metaanalyse gezeigt hat (82). Der Schutz durch eine frühzeitige Episiotomie vor einem Zerreißen der tiefen Beckenbodenmuskulatur, besonders der Levatorschenkel, und einer eventuellen späteren Senkung ist sehr umstritten (44, 62, 69, 76).

#### **1.2.5 Dammriss**

Ein Dammriss kann primär entstehen oder aber als Weiterriß einer Episiotomie, besonders bei medianer Schnittführung (36, 44, 76, 82). Meist ist dann auch ein Scheidenriss vorhanden (66). Eine einheitliche Einteilung der Dammrisse in der Literatur existiert nicht, wir verwendeten folgende Einteilung (66, 69):

Tab. 2 Einteilung der Dammrisse

| Grad | Beschreibung  |
|------|---|
| I°   | Hauteinriss, meist an der hinteren Kommissur, ohne die Muskulatur zu betreffen.                                     |
| II°  | Riss der Dammmuskulatur bis an den M. sphinkter ani externus heran, häufig mit ausgeprägtem Scheidenriss verbunden. |
| III° | kompletter Dammriss mit Riss des M. sphinkter ani externus  |
| IV°  | zusätzlich zu einem Dammriss dritten Grades ein Riss der analen Schleimhaut.  |



## **2. Patienten, Material, Methoden**

### **2.1 Studienaufbau und Patientinnen**

In der Zeit von Juni 1995 bis Oktober 1996 wurden Primiparae bei ihrer Abschlussuntersuchung vor Entlassung aus der Universitäts-Frauenklinik Tübingen auf die Möglichkeit einer postpartalen Untersuchung des Beckenbodens angesprochen. Für die vorliegende Untersuchung wurden die Patientinnen ausgewählt, die nur geringgradige Dammverletzungen aufwiesen, bzw. deren Damm während der Entbindung intakt geblieben war. Bei 36 Frauen mit geringgradiger Dammverletzung konnte durchschnittlich 142 Tage ( $\pm 42,3$ ) nach der Entbindung eine anorektale Funktionsdiagnostik durchgeführt werden. Bei 65 angesprochenen Patientinnen entspricht dies einer Rücklaufquote von ca. 55 %. Dabei wurde der anale Kontinenzstatus mit einem standardisierten Fragebogen überprüft, sowie eine Perfusions-Rektummanometrie und im Anschluss daran eine endoanale und endovaginale sonographische Untersuchung durchgeführt. Die sonographischen und rektummanometrischen Untersuchungen wurden von zwei unterschiedlichen Untersuchern durchgeführt. Alle Patientinnen gaben ihr schriftliches Einverständnis für die Untersuchungen und die wissenschaftliche Auswertung ihrer Daten. Die Patientendaten, sowie die Daten zum Geburtsverlauf wurden den Geburtsjournalen entnommen.

### **2.2 Methoden**

#### **2.2.1 Anamnese**

Die Patientinnen wurden anhand eines standardisierten Fragebogens (s. Anhang, S. 92) vor der rektummanometrischen Untersuchung zur Wundheilung, ihren subjektiven Beschwerden und der durchgeführten Beckenbodengymnastik befragt. Des Weiteren zu Stuhlgewohnheiten, Inkontinenz und anderen Beschwerden, sowie Medikamenteneinnahme, jeweils vor, während und nach der Schwangerschaft.

## 2.2.2 Rektumanometrie

Die Perfusionsmanometrie des Rektums, 1966 von Harris und Winan beschrieben, hat sich als Funktionsdiagnostik für das Kontinenzorgan etabliert (22) und geht auf manometrische Untersuchungen des Ösophagus zurück (40).

Die Untersuchung erfolgte im ersten Abschnitt mit einem 9-lumigen Kunststoffkatheter mit 8 zirkulär angeordneten Kanälen und einem zentralen, welcher an der Katheterspitze in einen Gummiballon endet. Im zweiten Abschnitt wurde ein 8-lumiger Katheter mit 8 zirkulär versetzten Öffnungen verwendet. Dieser Katheter wird zum gleichmäßigen Rückzug in eine Katheterzugmaschine gespannt.

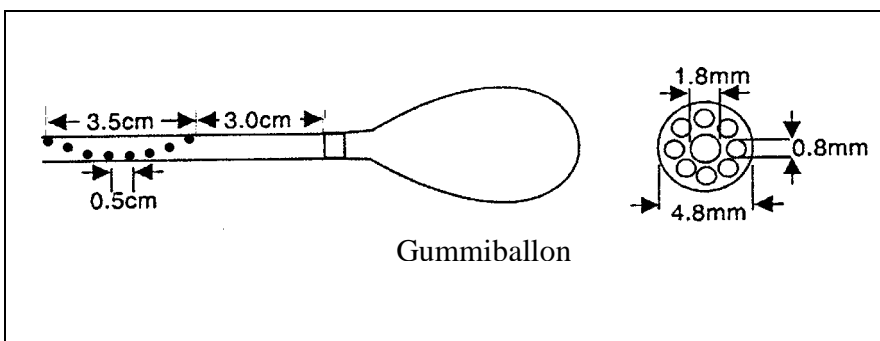


Abb. 2 – a Schemazeichnung neunlumiger Katheter

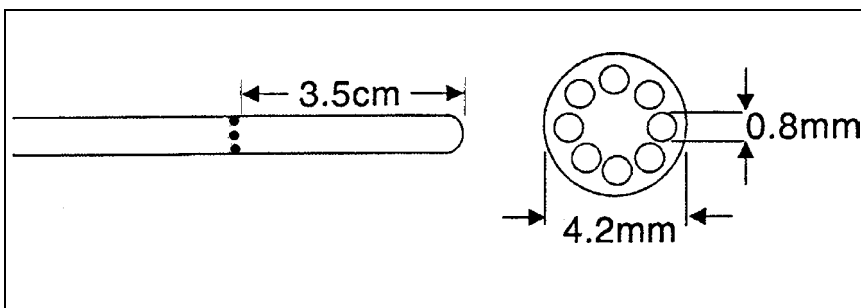


Abb. 2 – b Schemazeichnung achtlumiger Katheter

Die Katheter sind jeweils über einen Dreiwegehahn und Plastikschläuche an einen Druckmesser und eine 100 ml- Spritze angeschlossen. Über feine Kapillaren sind die 8 Kanäle mit einem Druckwandler verbunden. Eine Arndorfer-Pumpe perfundiert Druckwandler und Kanäle. Der auf die Membran ausgeübte Druck wird durch den Druckwandler in elektrische Signale umgewandelt. Diese werden nach Verstärkung und Analog-Digital-Konversion auf einem Computer gespeichert. Durch die installierte Software werden die Signale als Kurven, die den einzelnen Kanälen entsprechen, dargestellt. Mittels geeigneter Software ist unter anderem die dreidimensionale Darstellung der Druckverhältnisse des anorektalen Kontinenzorgans möglich.

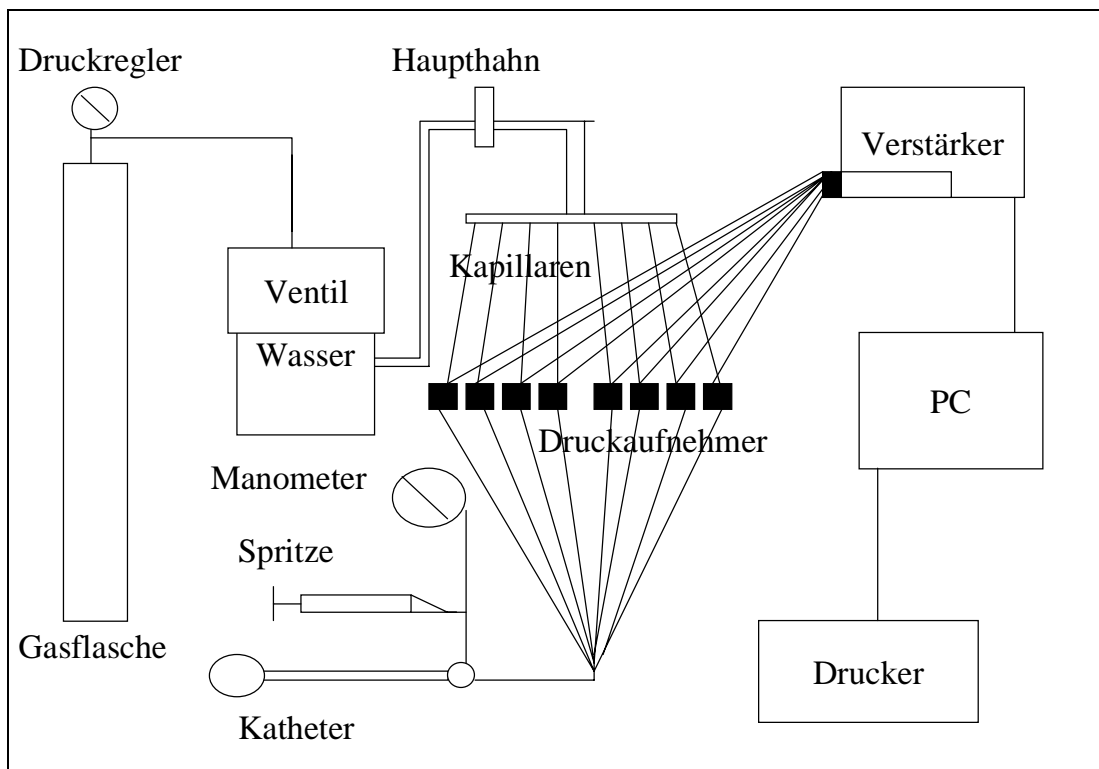


Abb. 3 Schemazeichnung der Messeinrichtung

Die Arndorfer-Pumpe arbeitet mit hohem Druck bei hohem Widerstand und geringer Dehnbarkeit der nachfolgenden Elemente („high pressure, low compliance“). Das Wasser wird mit ca.15 kPa (= 776 mmHg) und einer Fließgeschwindigkeit von 0,5 ml/min durch

die Kapillaren gepresst. Wirkt ein Druck auf die Öffnung des Kanals, z.B. durch Anspannung des Schließmuskels, so wird er bis zum Druckwandler fortgeleitet. Um eine gleichbleibende Wasserperfusion auch bei unterschiedlichen Drücken zu gewährleisten, liegt der Perfusionsdruck mit 776 mmHg immer deutlich über dem Druck des Analkanals, der selten 200 mmHg übersteigt.

Zu Beginn der Untersuchung, sowie vor jedem Katheterwechsel, wurde das System entlüftet und geeicht. Die Patientin lag auf einer Untersuchungs-liege in Rechtsseitenlage mit angewinkelten Hüften und Knien. Es erfolgte keine Darmreinigung vor der Untersuchung. Der 9-lumige Katheter wurde mit Sonogel gleitfähig gemacht und in den After der Patientin geschoben bis auch die letzte Öffnung (Kanal Nr. 8) im Analkanal lag, was auf dem Bildschirm als Druckanstieg der Kurve sichtbar wurde.

#### **2.2.2.1 Maximaler Kneifdruck**

Mit der Messung des maximalen Kneifdruckes wird die Funktion des M. sphinkter ani externus beurteilt (26, 28, 80). Dabei wurde die Patientin aufgefordert, dreimal hintereinander den Schließmuskel so stark wie möglich anzuspannen. Der Druckanstieg, der den Ruhedruck am weitesten überstieg, wurde gewertet.

#### **2.2.2.2 Rektoanaler Inhibitionsreflex (RAIR)**

Der Inhibitionsreflex zeigt die Fähigkeit des M. sphinkter ani internus zur Relaxation und zur Hemmung des peristaltischen Reflexes (80). Meist erfolgt unmittelbar vor der Drucksenkung ein kurzer Anstieg durch Kontraktion des M. sphinkter ani externus (37).

Zur Auslösung des RAIR wurden mit der Plastikspritze jeweils 10, 20, 30, 40 und 50 ml Luft in den Ballon gegeben, wobei zwischen den Insufflierungen die Luft wieder völlig aus dem Ballon entfernt wurde. Konnte der Inhibitionsreflex ausgelöst werden, so fiel der Druck unter den Ruhedruck. Gemessen wurde ob und ab welchem Volumen (ml Luft) der Inhibitionsreflex ausgelöst werden konnte.

### **2.2.2.3 Distension**

Die Wahrnehmung der Distension beruht auf Nervenfasern aus S 2-3, deren Rezeptoren vermutlich in der Beckenbodenmuskulatur liegen (80). Zur Bestimmung der Distension wurde langsam Luft in den Ballon gegeben, wobei die Patientin die erste Wahrnehmung bei Distension des Ballons, das Gefühl des ununterdrückbaren Stuhlgangs und die Schmerzgrenze angab. Notiert wurde, wie viel Volumen (ml Luft) sich dabei jeweils im Ballon befanden.

### **2.2.2.4 Dehnbarkeit des Rektums (Compliance)**

Die Compliance, als Maß für die Dehnbarkeit und Reservoirfunktion des Rektums (80), wurde im gleichen Untersuchungsgang wie die Distension gemessen. Dabei wurde bei 50, 75 und 100 ml Luft der Druck am Manometer abgelesen. Außerdem noch bei dem Wert, bei dem die Patientin Schmerzen angab. Die gleichen Messungen wurden mit dem selben Ballon auch außerhalb des Darmes durchgeführt (Balloneigendruck). Die Compliance (C) lässt sich dann aus der Anzahl (x) der Milliliter (ml) geteilt durch die Druckdifferenz (Druck im Analkanal minus Druck außerhalb des Analkanals) berechnen:

$$C = x \text{ ml} / p \text{ innen} - p \text{ außen}$$

Berücksichtigt wurde die Compliance an der Schmerzgrenze, da diese trotz aller Subjektivität eine hohe Korrelation mit der Schwere der Inkontinenz aufweist und somit am aussagekräftigsten ist (80).

### **2.2.2.5 Maximaler Ruhedruck**

Der Ruhedruck gibt Aufschluss über die Funktion des M. sphinkter ani internus, der

50- 85 % des Ruhedrucks aufbaut (16, 17, 26, 28, 65, 80). Der M. sphinkter ani externus trägt mit 15-30 % zum Ruhedruck bei, die übrigen Anteile Bindegewebsfasern und Venenplexus (2, 39, 45).

Für diese und die folgenden Untersuchungen wurde der 8- lumige Katheter verwendet. Er wurde so weit eingeführt, bis die Kanalöffnungen oberhalb des Analkanals zu liegen kamen. Die Lage des Katheters war standardisiert, sodass z.B. Kanal 8 immer zum Steiß zeigte und Kanal 4 zum Damm. Dadurch ließen sich die Kanäle den einzelnen Abschnitten des Analkanals zuordnen. Dann wurde der Katheter in die Katheterzugmaschine gespannt und mit der konstanten Geschwindigkeit von 0,1 cm/sec herausgezogen. Von den acht Kanälen wurde die größte Druckdifferenz zwischen Rektum und Analkanal gewertet, man erhält so den maximalen Ruhedruck. Die kleinste Druckdifferenz ergibt den minimalen Ruhedruck.

#### **2.2.2.6 Maximale Länge des Analkanals**

Die Länge des Analkanals wurde dem Ruhedruckprofil entnommen. Sie beginnt mit dem Druckanstieg der Kurve und endet mit deren Abfall am Anus.

#### **2.2.2.7 Vektormanometrie**

Für die Vektormanometrie wurden die Daten des Ruhedruckprofils mit Hilfe der Software dreidimensional dargestellt. Aus Druck- und Längenparametern wurde das sogenannte Vektorvolumen (A), wie von Bombeck et al. (22) 1987 beschrieben, nach folgender Formel berechnet:

$$A = 0,5 \times \sin(360/n) \times (P_1P_2 + P_2P_3 + \dots + P_{1P_n}) \text{ cm}^3/\text{mmHg}$$

Die Druckverhältnisse wurden also räumlich wiedergegeben. Außerdem ließ sich aus diesen Daten die Länge des Analsphinkters, die Länge der Hochdruckzone, der maximale Druck der Hochdruckzone, der Ort des maximalen Druckes der Hochdruckzone und die

radiale Asymmetrie bestimmen. Die Hochdruckzone ist definiert als die Zone, in der bei manometrischer Untersuchung die Drücke mehr als 50 % des maximalen Ruhedrucks betragen (11). Das Vektorvolumen ist ein Maß für die Kraft der gesamten Sphinktermuskulatur integriert über die Gesamtlänge der Druckzone und entspricht damit dem Widerstand, den die Hochdruckzone dem Stuhl entgegensetzt (22). Der Asymmetrie-Index kann Aufschluss geben über lokale Sphinkterdefekte. So ist der Asymmetrie-Index bei einem Sphinkterdefekt erhöht, bei idiopathischer Inkontinenz jedoch normal (7).

#### **2.2.2.8 Auswertung und Archivierung**

Die Druck- Kurven wurden am Bildschirm mit Hilfe der Polygram- Software ausgewertet und auf 3,5- Zoll- Disketten gespeichert. Die Messwerte der Distensionsmessungen wurden während der Untersuchung separat notiert und direkt in die statistischen Berechnungen übernommen.

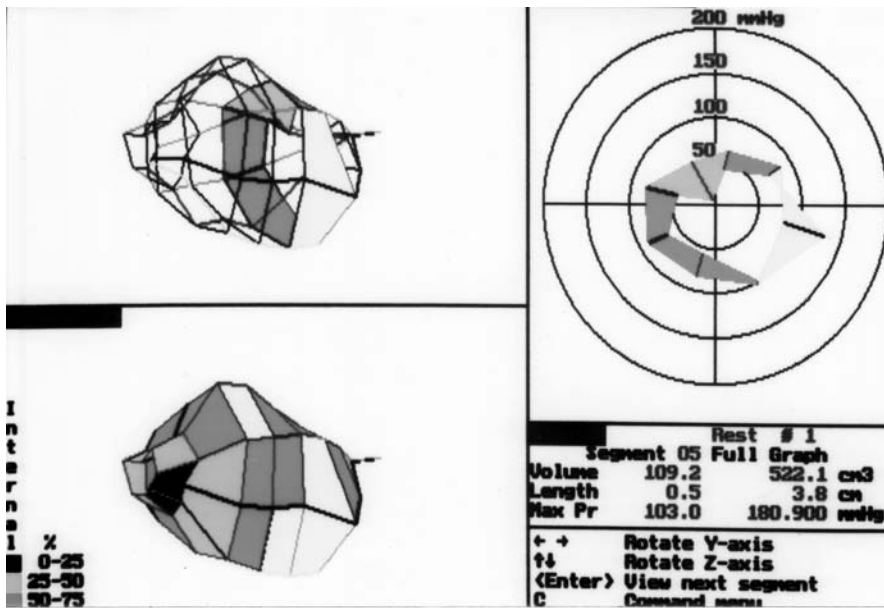


Abb. 4 – a Vektormanometrische Darstellung des Ruhedrucks

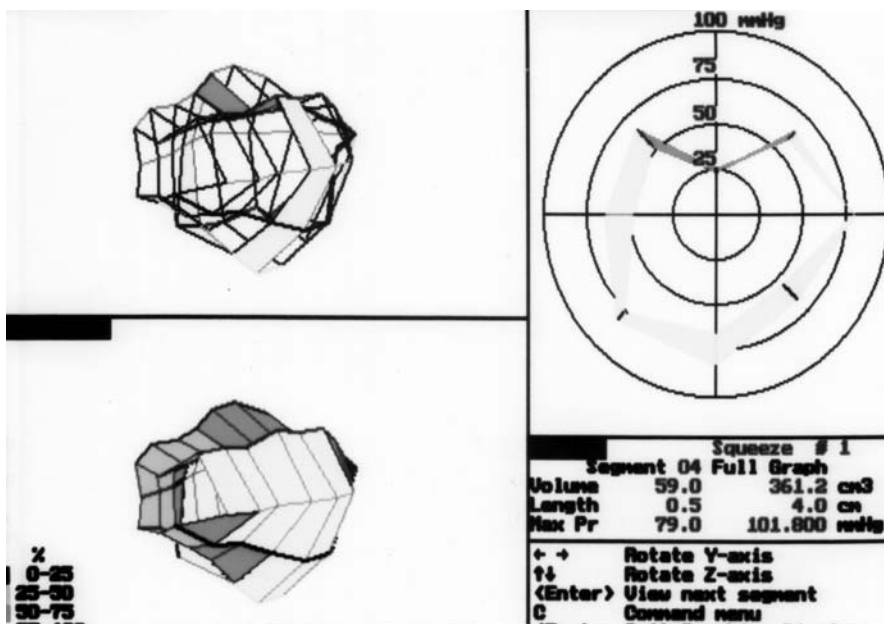


Abb. 4 – b Vektormanometrische Darstellung des Kneifdrucks

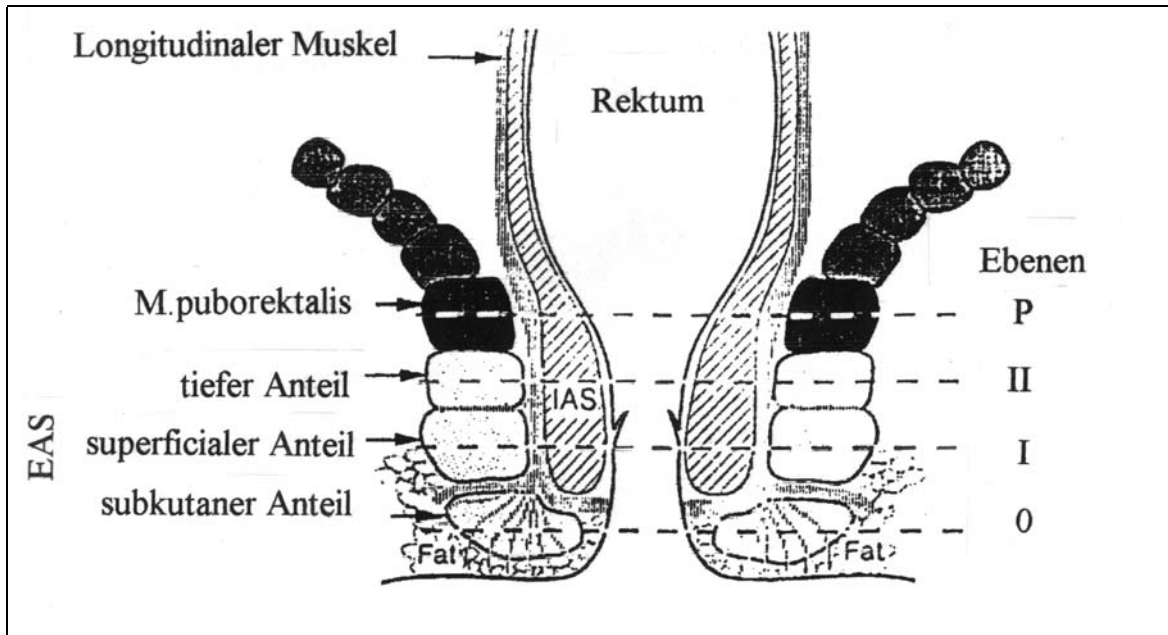


### 2.2.3 Endosonographie

Die Endosonographie ist eine sehr geeignete Methode um Sphinkterintegrität und narbige Veränderungen darzustellen (18, 23, 57) und ist „bei der Beurteilung von Muskeldefekten in ihrer Aussagekraft unübertroffen“ (57). Sie wurde in den 80er Jahren von Feifel et al. (57) zur präoperativen Beurteilung von Rektumkarzinomen eingeführt. Heute wird sie unter anderem bei der Beurteilung des analen Sphinkterapparates eingesetzt. Sie ist wenig belastend für die Patientinnen und hat deshalb bei vergleichbaren Ergebnissen, die Elektromyographie in Bezug auf die Narbenbeurteilung weitgehend abgelöst (8, 32, 57, 85).

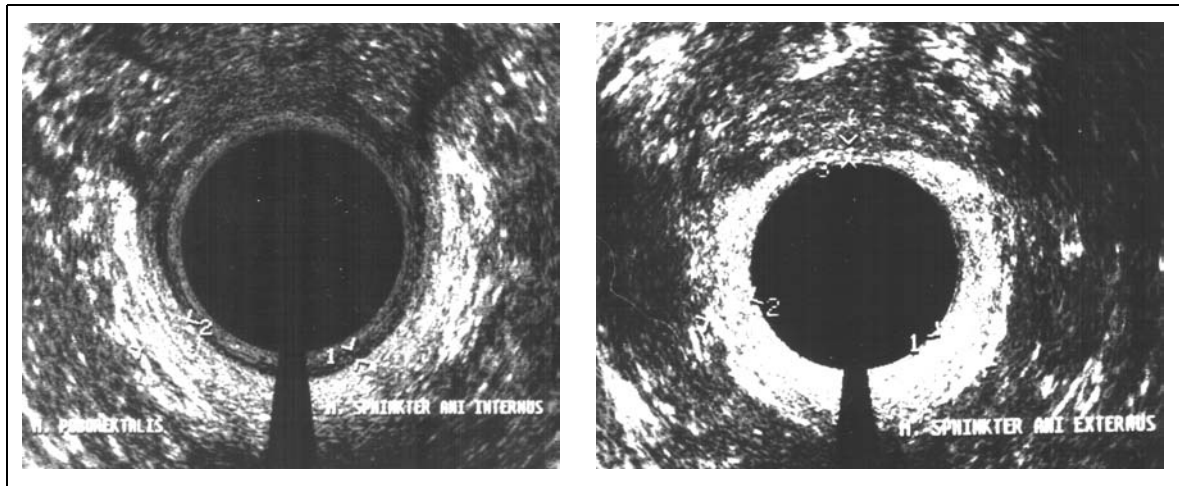
In der vorliegenden Untersuchung wurde sowohl für die endoanale, als auch die endovaginale Sonographie ein Combisono 410+ Gerät mit einem Rektal- Schallkopf verwendet. Mit diesem Schallkopf, dessen größter Durchmesser 22 mm beträgt, kann ein Transversal- Panoramascan (360°) durchgeführt werden. Der mechanische Rotorschallkopf in Single- Element- Technik besitzt unter anderem ein fernfokussiertes Element mit 7,5 MHz, welches bei allen Untersuchungen verwendet wurde. Es erlaubt eine Eindringtiefe von 3 bis 40 mm, sowie eine axiale Auflösung von < 0,5 mm und eine laterale <0,8 mm. Über den Schallkopf wurde ein mit Sonographie-Gel gefülltes medizinisches Kondom gezogen um die Schalleitung zu erhöhen. Das gleiche Gel wurde zur Verbesserung der Schalleitung auch von außen aufgetragen.

Während der Untersuchung lag die Patientin auf einer Untersuchungsliege auf dem Rücken, wobei der Steiß durch eine Unterlage leicht angehoben wurde. Die Beine waren in Hüften und Knien gebeugt, die Füße auf der Untersuchungsliege abgestützt. Die Untersuchung begann mit der endovaginalen Sonographie, dann folgte die endoanale. Die anale Sphinktermuskulatur wurde in vier verschiedenen Ebenen bei 3 und 9 Uhr, bzw. 12 Uhr (Transversalbild als Zifferblatt) beurteilt. Die erste Ebene (0) liegt in Höhe des subkutanen Anteils, die zweite (I) in Höhe des superfizialen Anteils, die dritte (II) in Höhe des tiefen Anteils des M. sphinkter ani externus und die vierte (P) in Höhe des M. puborektalis (modifiziert nach (70)). Der M. sphinkter ani internus wird dabei in den Ebenen I und II getroffen.



EAS: Externer Analer Sphinkter, IAS: Interner Analer Sphinkter

Abb. 5 Lokalisation der endosonographischen Messungen, modifiziert nach (70)



1: M. sphinkter ani internus, 2: M. puborektalis M. sphinkter ani externus

Abb. 6 Endoanales Sonogramm

### **2.2.3.1 Sphinkterintegrität**

Die Sphinkteren wurden im Transversalscan im 355° Real-Time-Bild dargestellt. Die quergestreiften Muskeln M. sphinkter ani externus und M. puborektalis lassen sich als gemischt- bis hyperechogene, der glatte interne Sphinkter als hypoechogene kreisförmige Struktur darstellen (2, 48, 57, 68, 72, 83). Strukturveränderungen im Sinne von Narben und Rissen zeigen sich dementsprechend als Unterbrechung der Kontinuität, beim M. sphinkter ani externus durch verminderte Dichte, beim M. sphinkter ani internus durch vermehrte Dichte, oder durch Asymmetrien in der Darstellung (68, 71, 83). Hierbei ist zu beachten, dass der tiefe Anteil des M. sphinkter ani externus ventral bei Frauen physiologischerweise ausgedünnt ist (20, 67, 73).

### **2.2.3.2 Muskeldicke**

Die Muskeldicke wurde am Bildschirm mit einem Diskriminierungsgrad von 0,1 mm bestimmt. Im transversalen Bild wurde sie jeweils bei drei und neun Uhr gemessen, bzw. in Ebene 0 auch bei 12 Uhr, und der Mittelwert berechnet. So konnte eine Verfälschung der Werte, die durch einen Druck des Schallkopfes nach oben oder unten entstehen kann, vermieden werden.

Die Dicke des M. sphinkter ani externus wurde im subkutanen, superfizialen und tiefen Anteil gemessen, die des M. sphinkter ani internus in Höhe des superfizialen und tiefen Anteils des M. sphinkter ani externus. Der M. puborektalis wurde am rektalen Abgang der Schlinge in Ruhe und Kontraktion (Patientin wurde aufgefordert zu kneifen) vermessen. Die Differenz zwischen der Messung in Ruhe und bei Kontraktion gibt Hinweise auf die Kontinenzleistung (57).

### **2.2.3.3 Durchmesser des Analkanals**

Der Analkanal wurde in Höhe I endovaginal vermessen. Dabei wurden Längs- und Querdurchmesser bestimmt.

#### 2.2.3.4 Archivierung und Auswertung

Die sonographischen Darstellungen des Sphinkterapparates wurden einmal als Thermo-Print-Bild ausgedruckt, zum anderen als Bilddateien auf 3,5-Zoll-Disketten gespeichert. Anhand dieser Bilddateien erfolgte die Auswertung nach Beendigung der Studie, um eine einheitliche Messung zu gewährleisten.

### 2.3 Statistik

Mittelwert, Standardabweichung und Median wurden wie üblich berechnet, als Bereich gilt der höchste und niedrigste Wert. Der Median wird angegeben, wenn keine Normalverteilung vorliegt. Im Vergleich der einzelnen Patientengruppen kamen folgende Testverfahren zur Anwendung:

Tab. 3 Statistische Testverfahren

| Test                   | Anwendung des Tests   |
|------------------------|---|
| Students t-Test        | Vergleich zweier Gruppen bezüglich einer stetigen Variablen bei ungefährender Normalverteilung  |
| Shapiro-Wilk-Test      | Prüfung der Normalverteilung unter Annahme der Normalverteilung nach Lienert (1962) bei $p > 0,2$ (56)  |
| Wilcoxon-Test          | Vergleich zweier Gruppen bezüglich einer stetigen Variablen bei fehlender Normalverteilung (27)   |
| Chi <sup>2</sup> -Test | Vergleich nominal skalierten Daten (56)   |
| Fisher's Exact Test    | Vergleich nominal skalierten dichotomen Daten (56)  |
| F-Test                 | Feststellung der Zufälligkeit einer möglichen Korrelation (bestimmt mit Hilfe des Pearson'schen Korrelationskoeffizienten, bzw. dessen Quadrat, dem Bestimmtheitsmaß) |

Signifikante Unterschiede und Zusammenhänge wurden angenommen bei einer Wahrscheinlichkeit  $p \leq 0,05$ .

### 3. Ergebnisse

#### 3.1 Patientinnen

Die untersuchten Patientinnen entbanden zwischen Juni 1995 und Februar 1996, Anamnese und Untersuchungen fanden von September 1995 bis Juli 1996 statt. Wir untersuchten 36 Patientinnen. Die Einteilung in die Gruppen I und II erfolgte nach der Dammverletzung unter der Geburt, sowie in die Gruppen III und IV aus dem gleichen Kollektiv unter Berücksichtigung der sonographischen Beurteilung des Sphinkters.

Tab. 4 - a Einteilung der Patientinnen nach Dammbefund

| Gruppe | Dammbefund                | Zahl der Patientinnen | Zahl der Pat. in % |
|--------|---------------------------|-----------------------|--------------------|
| I      | Episiotomie/ Dammriss II° | 26                    | 72                 |
|        | Episiotomie               | 21                    |                    |
|        | Dammriss II°              | 5                     |                    |
| II     | Damm intakt               | 10                    | 28                 |

Tab. 4 - b Einteilung der Patientinnen nach Sphinkterbefund

| Gruppe | Sphinkterbefund     | Zahl der Patientinnen | Zahl der Pat. in % |
|--------|---------------------|-----------------------|--------------------|
| III    | Strukturveränderung | 20                    | 56                 |
| IV     | intakt              | 16                    | 44                 |

In einigen Punkten liegt eine geringere Anzahl an Patientendaten vor, was zum einen durch ein fehlendes Geburtsjournal, zum anderen durch technische Gründe, die zu unvollständigen oder nicht auswertbaren Daten führten, begründet ist.

In den Tabellen ist neben dem Durchschnitt die Standardabweichung angegeben.

### 3.1.1 Altersverteilung der Patientinnen

Tab. 5 Altersverteilung der Patientinnen (n.s., students t-Test)

| Gruppe                   | I                | II               | III              | IV               |
|--------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Zahl der Patientinnen    | 26               | 10               | 20               | 16               |
| Durchschnittliches Alter | 28 ( $\pm 2,4$ ) | 27 ( $\pm 3,4$ ) | 28 ( $\pm 2,9$ ) | 29 ( $\pm 2,5$ ) |

Gruppeneinteilung s. Tab. 4, Seite 20

### 3.1.2 Untersuchungszeitpunkt nach der Entbindung

Die Patientinnen (n= 36) wurden durchschnittlich 142 Tage ( $\pm 42,3$ ) nach der Entbindung wieder einbestellt zur Anamneseerhebung und Untersuchung. Die früheste Untersuchung fand 80 Tage, die späteste 263 Tage nach der Entbindung statt.

Die einzelnen Gruppen unterschieden sich nicht signifikant voneinander hinsichtlich Untersuchungszeitpunkt nach der Entbindung (Wilcoxon- Test).

## 3.2 Entbindung

### 3.2.1 Schwangerschaftsdauer

Tab. 6 Schwangerschaftsdauer in Wochen bei der Entbindung (n.s., Wilcoxon- Test)

| Gruppe                | I                  | II                 | III              | IV                 |
|-----------------------|--------------------|--------------------|------------------|--------------------|
| Zahl der Patientinnen | 26                 | 10                 | 20               | 16                 |
| Schwangerschaftsdauer | 40,2 ( $\pm 1,8$ ) | 39,6 ( $\pm 1,5$ ) | 40 ( $\pm 1,6$ ) | 40,1 ( $\pm 1,9$ ) |

Gruppeneinteilung s. Tab. 4, Seite 20

### 3.2.2 Eröffnungsphase

Tab. 7 Dauer der Eröffnungsphase (EP) in Stunden (n.s., Wilcoxon- Test)

| Gruppe                    | I           | II          | III         | IV          |
|---------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Zahl der Patientinnen     | 24          | 9           | 17          | 16          |
| Dauer der Eröffnungsphase | 5,6 (± 3,3) | 7,6 (± 2,6) | 6,4 (± 3,9) | 5,8 (± 2,5) |

Gruppeneinteilung s. Tab. 4, Seite 20

### 3.2.3 Austreibungsphase

Tab. 8 Dauer der Austreibungsphase (AP) in Minuten (n.s., Wilcoxon- Test)

| Gruppe                      | I           | II          | III         | IV          |
|-----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Zahl der Patientinnen       | 24          | 9           | 17          | 16          |
| Dauer der Austreibungsphase | 89 (± 82,9) | 73 (± 41,2) | 98 (± 81,1) | 71 (± 64,6) |

Gruppeneinteilung s. Tab. 4, Seite 20

### 3.2.4 Entbindungsmodus

32 Patientinnen (89 %) entbanden spontan, 4 Patientinnen (11 %) durch Vakuumextraktion. Die Indikation zur vaginaloperativen Entbindung war einmal ein pathologisches CTG in der Austreibungsphase, einmal ein suspektes CTG bei sekundärer Wehenschwäche, einmal Bradykardie in der Austreibungsphase. Bei der vierten Patientin war eine Indikation zur vaginaloperativen Entbindung in den Akten nicht vermerkt.

Tab. 9 Entbindungsmodus (n.s., Chi<sup>2</sup> -Test)

| Gruppe                        | I        | II        | III      | IV       |
|-------------------------------|----------|-----------|----------|----------|
| Zahl der Pat.                 | 26       | 10        | 20       | 16       |
| Pat. mit spontaner Entbindung | 22 (85%) | 10 (100%) | 18 (90%) | 14 (88%) |
| Pat. mit Vakuumextraktion     | 4 (15%)  | 0         | 2 (10%)  | 2 (12%)  |

Gruppeneinteilung s. Tab. 4, Seite 20

### 3.2.5 Geburtsverletzung

Bei 26 Patientinnen (72 %) wurde eine mediane Episiotomie durchgeführt, bzw. sie erlitten einen Dammriss II° Grades während der Entbindung (Gruppe I). Bei 10 Patientinnen (28 %) blieb der Damm unter der Geburt intakt, sie erlitten keine oder nur geringe Geburtsverletzungen im Sinne eines Scheidenrisses oder Dammrisses I° Grades (Gruppe II).

Tab. 10 Art der Geburtsverletzung (n.s., Fisher's Exact Test)

| Gruppe                  | III       | IV        |
|-------------------------|-----------|-----------|
| Zahl der Patientinnen   | 20        | 16        |
| Pat. mit Dammverletzung | 14 (70 %) | 12 (75 %) |
| Pat. mit intaktem Damm  | 6 (30 %)  | 4 (25 %)  |

Gruppeneinteilung s. Tab. 4, Seite 20

### 3.2.6 Geburtsgewicht des Kindes

Tab. 11 Geburtsgewicht der Kinder der untersuchten Patientinnen (n.s., Wilcoxon- Test)

| Gruppe         | I                   | II                  | III                 | IV                  |
|----------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Zahl der Pat.  | 25                  | 10                  | 19                  | 16                  |
| Geburtsgewicht | 3345 g ( $\pm$ 580) | 3305 g ( $\pm$ 344) | 3426 g ( $\pm$ 449) | 3224 g ( $\pm$ 586) |

Gruppeneinteilung s. Tab. 4, Seite 20

### 3.2.7 Kopfumfang des Kindes

Tab. 12 Kopfumfang der Kinder der untersuchten Patientinnen (n.s., Wilcoxon- Test)

| Gruppe        | I                    | II                   | III                  | IV                   |
|---------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Zahl der Pat. | 25                   | 10                   | 19                   | 16                   |
| Kopfumfang    | 34,5 cm ( $\pm$ 1,6) | 34,1 cm ( $\pm$ 0,9) | 34,4 cm ( $\pm$ 1,3) | 34,3 cm ( $\pm$ 1,7) |

Gruppeneinteilung s. Tab. 4, Seite 20



### 3.3 Postpartale Beschwerden

#### 3.3.1 Beschwerden beim Laufen

24 Patientinnen (67 %) berichteten, dass postpartal keinerlei Beschwerden beim Laufen aufgetreten waren. 5 Patientinnen (14 %) gaben leichte, 5 Patientinnen (14 %) mittelstarke und 2 Patientinnen (1 %) starke Beschwerden an. Die Beschwerden hielten zwischen 2 und 14 Tagen an.

Tab. 13 Beschwerden beim Laufen (n.s., Chi<sup>2</sup>-Test)

| Gruppe                | I              | II            | III            | IV             |
|-----------------------|----------------|---------------|----------------|----------------|
| Zahl der Patientinnen | 26             | 10            | 20             | 16             |
| keine Beschwerden     | 19 Pat. (73 %) | 5 Pat. (50 %) | 14 Pat. (70 %) | 10 Pat. (63 %) |
| leichte Beschwerden   | 3 Pat. (12 %)  | 2 Pat. (20 %) | 1 Pat. (5 %)   | 4 Pat. (25 %)  |
| mittelstarke Beschw.  | 2 Pat. (8 %)   | 3 Pat. (30 %) | 3 Pat. (15 %)  | 2 Pat. (13 %)  |
| Starke Beschwerden    | 2 Pat. (8 %)   | keine Pat.    | 2 Pat. (10 %)  | keine Pat.     |

Gruppeneinteilung s. Tab. 4, Seite 20

#### 3.3.2 Beschwerden beim Sitzen

16 Patientinnen (44 %) gaben an, beim Sitzen keine Beschwerden gehabt zu haben. 13 Patientinnen (36 %) gaben leichte, 5 Patientinnen (13 %) mittelstarke und 2 Patientinnen (6 %) starke Beschwerden an. Die Dauer der Beschwerden lag zwischen 2 und 30 Tagen.

Tab. 14 Beschwerden beim Sitzen (n.s., Chi<sup>2</sup> -Test)

| Gruppe                | I              | II            | III           | IV            |
|-----------------------|----------------|---------------|---------------|---------------|
| Zahl der Patientinnen | 26             | 10            | 20            | 16            |
| keine Beschwerden     | 13 Pat. (50 %) | 3 Pat. (30 %) | 8 Pat. (40 %) | 8 Pat. (50 %) |
| leichte Beschwerden   | 8 Pat. (12 %)  | 5 Pat. (50 %) | 7 Pat. (35 %) | 6 Pat. (38 %) |
| mittelstarke Beschw.  | 3 Pat. (12 %)  | 2 Pat. (20 %) | 4 Pat. (20 %) | 1 Pat. (6 %)  |
| starke Beschwerden    | 2 Pat. (8 %)   | keine Pat.    | 1 Pat. (5 %)  | 1 Pat. (6 %)  |

Gruppeneinteilung s. Tab. 4, Seite 20

### 3.3.3 Beschwerden beim postpartalen Geschlechtsverkehr (Dyspareunie)

#### 3.3.3.1 Zeitpunkt des ersten postpartalen Geschlechtsverkehrs

Tab. 15 Wochen zwischen Entbindung und erstem postpartalen Geschlechtsverkehr (n.s., Wilcoxon- Test)

| Gruppe                | I        | II        | III       | IV        |
|-----------------------|----------|-----------|-----------|-----------|
| Zahl der Patientinnen | 20       | 10        | 16        | 14        |
| Zahl der Wochen       | 9 (±3,2) | 8 (± 2,7) | 9 (± 2,5) | 8 (± 3,5) |

Gruppeneinteilung s. Tab. 4, Seite 20

Noch keinen Geschlechtsverkehr nach der Entbindung hatten 6 Patientinnen der Gruppe I (23 %), keine Patientinnen der Gruppe II, 4 Patientinnen der Gruppe III (20 %) und 2 Patientinnen der Gruppe IV (13 %).

#### 3.3.3.2 Häufigkeit der Beschwerden

Von den Patientinnen, die bis zum Untersuchungszeitpunkt schon Geschlechtsverkehr gehabt hatten, gaben 19 (63 %) an Beschwerden ein unangenehmes Gefühl, eine trockene Scheide, oder Schmerzen an. 11 Patientinnen (37 %) hatten keine Beschwerden.

Tab. 16 Häufigkeit der Beschwerden beim Geschlechtsverkehr (n.s., Chi<sup>2</sup> -Test)

| Gruppe            | I              | II            | III           | IV             |
|-------------------|----------------|---------------|---------------|----------------|
| Zahl der Pat.     | 20             | 10            | 16            | 14             |
| keine Beschwerden | 6 Pat. (30 %)  | 5 Pat. (50 %) | 7 Pat. (44 %) | 4 Pat. (29 %)  |
| Beschwerden       | 14 Pat. (70 %) | 5 Pat. (50 %) | 9 Pat. (56 %) | 10 Pat. (71 %) |

Gruppeneinteilung s. Tab. 4, Seite 20

### 3.4 Beckenbodengymnastik

Die Patientinnen hatten die Möglichkeit schon in der Klinik nach der Entbindung Beckenbodengymnastik durchzuführen. Es wurde ihnen empfohlen nach der Krankenhausentlassung selbst weiter zu üben, bzw. einen entsprechenden Kurs zu besuchen. Eine Patientin machte keine weiteren Übungen, die anderen in unterschiedlicher Regelmäßigkeit.

Tab. 17 Durchführung von Beckenbodengymnastik (n.s., Chi<sup>2</sup> -Test)

| Gruppe                  | I              | II            | III            | IV            |
|-------------------------|----------------|---------------|----------------|---------------|
| Zahl der Pat.           | 26             | 10            | 20             | 16            |
| 1 Woche (täglich)       | 5 Pat. (19 %)  | 2 Pat. (20 %) | 5 Pat. (25 %)  | 2 Pat. (13 %) |
| 3-6 Wochen (2-3 x /Wo.) | 6 Pat. (23 %)  | 3 Pat. (30 %) | 4 Pat. (20 %)  | 5 Pat. (31 %) |
| 8-12 Wochen (1-2 x/Wo.) | 14 Pat. (54 %) | 5 Pat. (50%)  | 11 Pat. (55 %) | 8 Pat. (50 %) |

Gruppeneinteilung s. Tab. 4, Seite 20

### 3.5 Stuhlgangsverhalten

Das Stuhlgangsverhalten wurde aus dem Fragebogen zur Stuhlgangs- und Kontinenzanamnese ermittelt (siehe Anhang, Tab. 32, Seite 92).

### 3.5.1 Stuhlfrequenz

Vor der Schwangerschaft hatten 20 Patientinnen (56 %) einmal am Tag Stuhlgang, 5 Patientinnen (14 %) mehr als einmal am Tag und 11 Patientinnen (31 %) nur jeden zweiten oder dritten Tag. Die Gruppen I und II, sowie III und IV unterschieden sich nicht signifikant (Chi<sup>2</sup>-Test), weder vor, während noch nach der Schwangerschaft.

### 3.5.2 Stuhlkonsistenz

Die Konsistenz des Stuhles vor der Schwangerschaft gaben 28 Patientinnen (78 %) mit fest und 7 Patientinnen (22 %) mit breiig an. Die Gruppen I und II, sowie III und IV unterschieden sich nicht signifikant (Chi<sup>2</sup>-Test), weder vor, während noch nach der Schwangerschaft.

### 3.5.3 Differenzierungsvermögen

Vor der Schwangerschaft konnten 30 Pat. (83 %) vor dem Toilettenbesuch zwischen festem Stuhl, flüssigem Stuhl und Luft unterscheiden. 6 Patientinnen (17 %) konnten dies nicht.

Tab. 18 Differenzierungsvermögen vor der Schwangerschaft (n.s., Chi<sup>2</sup>-Test)

| Gruppe                             | I              | II            | III            | IV             |
|------------------------------------|----------------|---------------|----------------|----------------|
| Zahl der Pat.                      | 26             | 10            | 20             | 16             |
| Differenzierungsvermögen vorhanden | 22 Pat. (85 %) | 8 Pat. (80 %) | 18 Pat. (90 %) | 12 Pat. (75 %) |
| Kein Diff.-vermögen vorhanden      | 4 Pat. (15 %)  | 2 Pat. (20 %) | 2 Pat. (10 %)  | 4 Pat. (25 %)  |

Gruppeneinteilung s. Tab. 4, Seite 20

Während und nach der Schwangerschaft zeigten sich folgende Veränderungen:

Die Patientinnen, die schon vor der Schwangerschaft kein Differenzierungsvermögen hatten, erlangten es auch während und nach der Schwangerschaft nicht. Zusätzlich verlor

eine Patientin das Differenzierungsvermögen während der Schwangerschaft. Auch hier trat es nach der Entbindung nicht wieder auf. Die Gruppen I und II, sowie III und IV unterschieden sich nicht signifikant (Chi<sup>2</sup> -Test), weder vor, während noch nach der Schwangerschaft.

### 3.5.4 Kontinenz für Winde, flüssigen und festen Stuhl

Für flüssigen und festen Stuhl waren alle Patientinnen vor, während und nach der Schwangerschaft kontinent. 4 Patientinnen (11 %) waren vor, während und nach der Schwangerschaft gelegentlich windinkontinent.

Tab. 19 Veränderungen der Windinkontinenz während und nach der Schwangerschaft (SS)

| Gruppe  | I            | II            | III           | IV            |
|---|--------------|---------------|---------------|---------------|
| Zahl der Pat.   | 26           | 10            | 20            | 16            |
| unverändert windinkontinent                           | 2 Pat. (8 %) | 2 Pat. (20 %) | 1 Pat. (5 %)  | 3 Pat. (19 %) |
| Neu inkontinent während (teilw.) u. nach SS (vollst.) | keine Pat.   | 2 Pat. (20 %) | 2 Pat. (10 %) | keine Pat.    |
| neu inkontinent nach SS (teilw.,bzw. vollständig)     | 2 Pat. (8 %) | keine Pat.    | 1 Pat. (5 %)  | 1 Pat. (6 %)  |

Gruppeneinteilung s. Tab. 4, Seite 20

In Gruppe II waren signifikant mehr Patientinnen vor der Schwangerschaft teilweise inkontinent für Winde ( $p = 0,038$ ), nicht jedoch für flüssigen oder festen Stuhl, weder vor, während noch nach der Schwangerschaft (Fisher's Exact Test). Unter Berücksichtigung der sonographischen Befunde ergaben sich keine signifikanten Unterschiede.

### 3.5.5 Wäscheverschmutzung und -schutz

34 Patientinnen (94 %) hatten tagsüber nie verschmutzte Wäsche, 2 Patientinnen aus Gruppe I, bzw. IV gelegentlich. Trotzdem benötigte keine der Patientinnen Wäscheschutz,

wie Einlagen etc.. Nachts war bei keiner der Patientinnen die Wäsche verschmutzt. Die Angaben waren gleich für die Zeit vor, während und nach der Schwangerschaft (nicht signifikant, Fisher's Exact Test).

### **3.5.6 Stressinkontinenz für Stuhl**

Keine der befragten Patientinnen litt unter Stressinkontinenz, d.h. Stuhlabgang bei Husten oder Lachen, weder vor, während noch nach der Schwangerschaft.

### **3.5.7 Stuhldrang**

Alle befragten Patientinnen verspürten vor, während und nach der Schwangerschaft einen Drang bevor sie Stuhlgang hatten.

### **3.5.8 Hinauszögerungsvermögen / Fecal urgency**

28 Patientinnen (78 %) konnten vor der Schwangerschaft den Toilettenbesuch nach dem ersten Stuhldrang mehr als 10 Minuten hinauszögern, 5 Patientinnen (14 %) zwischen 5 und 10 Minuten und 3 Patientinnen (8 %) weniger als 5 Minuten (fecal urgency).

Während und nach der Schwangerschaft zeigten sich folgende Veränderungen: Bei den Patientinnen, bei denen schon vor der Schwangerschaft eine fecal urgency bestanden hatte, änderte sich daran auch während und nach der Schwangerschaft nichts. Zusätzlich nahm bei einer Patientin der Gruppe II, bzw. III das Hinauszögerungsvermögen während der Schwangerschaft ab und blieb auch danach vermindert (5-10 min). Bei einer Patientin aus Gruppe I, bzw. IV nahm das Hinauszögerungsvermögen während der Schwangerschaft ab (<5 min), war jedoch danach wie vor der Schwangerschaft (5-10 min). Die Gruppen I und II, sowie III und IV unterschieden sich weder vor, während noch nach der Schwangerschaft signifikant (Chi<sup>2</sup>-Test).

### 3.5.9 Dauer des Stuhlgangs

Tab. 20 Dauer des Stuhlgangs (n.s., Chi<sup>2</sup>-Test)

| Gruppe          | I              | II            | III           | IV            |
|-----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|
| Zahl der Pat.   | 26             | 10            | 20            | 16            |
| wenige Sekunden | 9 Pat. (35 %)  | 3 Pat. (30 %) | 9 Pat. (45 %) | 3 Pat. (19 %) |
| < 5 Minuten     | 11 Pat. (42 %) | 7 Pat. (70 %) | 9 Pat. (45 %) | 9 Pat. (56 %) |
| 5-10 Minuten    | 4 Pat. (15 %)  | keine Pat.    | 1 Pat. (5 %)  | 3 Pat. (19 %) |
| > 10 Minuten    | 2 Pat. (8 %)   | keine Pat.    | 1 Pat. (5 %)  | 1 Pat. (6 %)  |

Gruppeneinteilung s. Tab. 4, Seite 20

Während und nach der Schwangerschaft zeigten sich folgende Veränderungen:

Bei 2 Patientinnen, je einer aus Gruppe I und Gruppe II, bzw. einer aus Gruppe III und einer aus Gruppe IV erhöhte sich die Dauer des Stuhlgangs von wenige Sekunden vor auf mehr als 10 Minuten nach der Schwangerschaft. Bei 2 Patientinnen der Gruppe I, bzw. einer aus Gruppe III und einer aus Gruppe IV verringerte sich die Dauer während und nach der Schwangerschaft (Unterschied nicht signifikant, Chi<sup>2</sup>-Test).

### 3.5.10 Erfordernis von heftigem Pressen

Regelmäßig heftiges Pressen beim Stuhlgang war vor der Schwangerschaft bei 5 Patientinnen (14 %) erforderlich. Bei 8 Patientinnen (22 %) war heftiges Pressen gelegentlich und bei 23 Patientinnen (64 %) nicht erforderlich. Die Gruppen I und II, sowie III und IV unterschieden sich nicht signifikant (Chi<sup>2</sup>-Test), weder vor, während noch nach der Schwangerschaft.

### 3.5.11 Schmerzen beim Stuhlgang

Tab. 21 Schmerzen beim Stuhlgang

| Gruppe                   | I              | II            | III            | IV             |
|--------------------------|----------------|---------------|----------------|----------------|
| Zahl der Pat.            | 26             | 10            | 20             | 16             |
| Schmerzen beim Stuhlgang | 1 Pat. (4 %)   | keine Pat.    | keine Pat.     | 1 Pat. (6 %)   |
| gelegentlich Schmerzen   | 3 Pat. (12 %)  | 1 Pat. (10 %) | 4 Pat. (20 %)  | keine Pat.     |
| keine Schmerzen          | 22 Pat. (85 %) | 9 Pat. (90 %) | 16 Pat. (80 %) | 15 Pat. (94 %) |

Gruppeneinteilung s. Tab. 4, Seite 20

Die Gruppen I und II unterschieden sich nicht signifikant (Chi<sup>2</sup>-Test).

Bei den Patientinnen mit erhaltener Sphinkterintegrität (Gruppe IV) traten signifikant weniger Schmerzen beim Stuhlgang auf ( $p = 0,038$ , Chi<sup>2</sup>-Test) als bei den Patientinnen mit veränderter Sphinkterstruktur (Gruppe III). Für die Zeit während und nach der Schwangerschaft zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen I und II, bzw. III und IV.

### 3.5.12 Inkomplette Stuhlentleerung

Das Gefühl einer inkompletten Stuhlentleerung hatten vor der Schwangerschaft 5 Patientinnen (14 %), gelegentlich trat es bei 11 Patientinnen (31 %) auf und gar nicht bei 20 Patientinnen (56 %).



Tab. 22 Stuhlentleerung (n.s., Chi<sup>2</sup>-Test)

| Gruppe                       | I              | II            | III            | IV            |
|------------------------------|----------------|---------------|----------------|---------------|
| Zahl der Pat.                | 26             | 10            | 20             | 16            |
| Inkomplette Stuhlentleerung  | 10 Pat. (38 %) | 6 Pat. (60 %) | 8 Pat. (40 %)  | 8 Pat. (50 %) |
| Vollständige Stuhlentleerung | 16 Pat. (62 %) | 4 Pat. (40 %) | 12 Pat. (60 %) | 8 Pat. (50 %) |

Gruppeneinteilung s. Tab. 4, Seite 20

Während und nach der Schwangerschaft zeigten sich folgende Veränderungen:

Die Patientinnen, die vor der Schwangerschaft gelegentlich oder oft ein Gefühl der inkompletten Stuhlentleerung verspürten, behielten diese Empfindung auch während und nach der Schwangerschaft. Bei 4 Patientinnen, je 2 aus Gruppe I und II, bzw. III und IV trat das Gefühl einer inkompletten Stuhlentleerung erstmals nach der Schwangerschaft auf, bei einer davon nur manchmal (Unterschied nicht signifikant, Chi<sup>2</sup>-Test).

### 3.5.13 Harninkontinenz

Vor der Schwangerschaft waren alle Patientinnen der Gruppe II und IV harnkontinent, von Gruppe I und III waren jeweils 2 Patientinnen teilweise harnkontinent (I° Grades). Diese Patientinnen waren auch während und nach der Schwangerschaft unverändert harnkontinent (I° Grades).

Tab. 23 Veränderungen während und nach der Schwangerschaft (SS) mit Angabe des Grades der Inkontinenz:

| Gruppe                           | I                           | II                          | III                         | IV                |
|----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------|
| Zahl der Pat.                    | 26                          | 10                          | 20                          | 16                |
| erstmalig während SS inkontinent | 2 Pat. (8 %) II°            | 4 Pat. (40 %) 3x I°, 1x II° | 4 Pat. (20 %) 3x I°, 1x II° | 2 Pat. (13 %) II° |
| Weiterhin nach SS inkontinent    | 1 Pat. (4 %) II°            | 2 Pat. (20 %) 1x I°, 1x II° | 2 Pat. (10 %) 1x I°, 1x II° | 1 Pat. (6 %) II°  |
| erstmalig nach SS inkontinent    | 3 Pat. (12 %) 2x I°, 1x II° | 1 Pat. (10 %) I°            | 3 Pat. (15 %) I°            | 1 Pat. (6 %) II°  |

Gruppeneinteilung s. Tab. 4, Seite 20

In Gruppe II trat signifikant häufiger als in Gruppe I (Patientinnen mit Dammverletzung) eine Harninkontinenz erstmalig während der Schwangerschaft auf ( $p = 0,038$ , Fisher's Exact Test). Die Gruppen III und IV unterschieden sich nicht signifikant (Fisher's Exact Test).

### 3.5.14 Perianale Beschwerden

4 Patientinnen (11 %) gaben an, vor der Schwangerschaft an perianalem Jucken oder Brennen gelitten zu haben, davon 3 Patientinnen der Gruppe I (12 %) und eine Patientin der Gruppe II (10 %). Alle litten auch während und nach der Schwangerschaft daran. Zusätzlich trat bei 6 Patientinnen, 5 aus Gruppe I einer aus Gruppe II, ein Jucken, bzw. Brennen nach der Entbindung auf, davon bei einer Patientin (Gruppe I) schon während der Schwangerschaft (Unterschied nicht signifikant,  $\chi^2$ -Test).

### 3.5.15 Bauchschmerzen

Keine Patientin gab regelmäßige Bauchschmerzen im Zusammenhang mit dem Stuhlgang an. 7 Patientinnen (19 %), davon 4 aus Gruppe I und 3 aus Gruppe II, bzw. 4 aus Gruppe III und 3 aus Gruppe IV, hatten vor, während und nach der Schwangerschaft gelegentlich

Bauchschmerzen. Zusätzlich traten bei 2 Patientinnen der Gruppe II, bzw. je einer Patientin der Gruppen III und IV nach der Schwangerschaft gelegentliche Bauchschmerzen neu auf (Unterschied nicht signifikant, Chi<sup>2</sup>-Test).

### **3.5.16 Hämorrhoiden**

Bei 5 Patientinnen (14 %) bestanden anamnestisch vor, während und nach der Schwangerschaft Hämorrhoiden, alle aus Gruppe I, bzw. 2 aus Gruppe III und 3 aus Gruppe IV. Neu während der Schwangerschaft traten Hämorrhoiden bei 3 Patientinnen auf, bei 2 aus Gruppe II, bzw. III und einer aus Gruppe I, bzw. IV. Neu nach der Entbindung bemerkten 4 Patientinnen Hämorrhoiden, 3 aus Gruppe I und eine aus Gruppe II, bzw. 4 aus Gruppe III (Unterschied nicht signifikant, Fisher's Exact Test).

**Zusammenfassende Übersicht:**

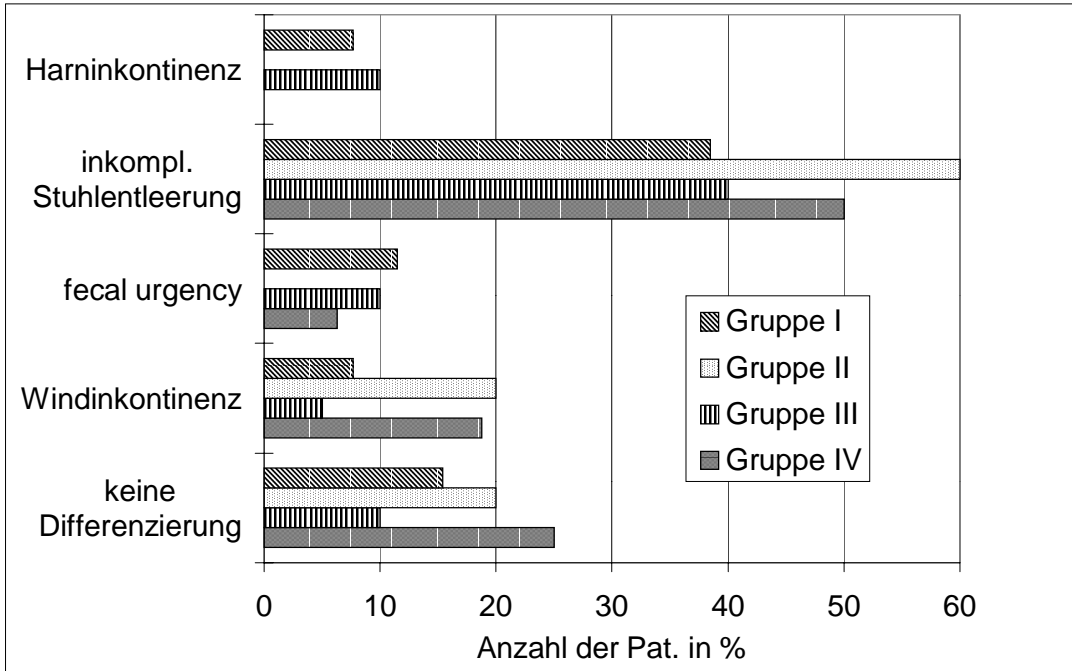


Abb. 7 - a Kontinenzverhalten vor der Schwangerschaft

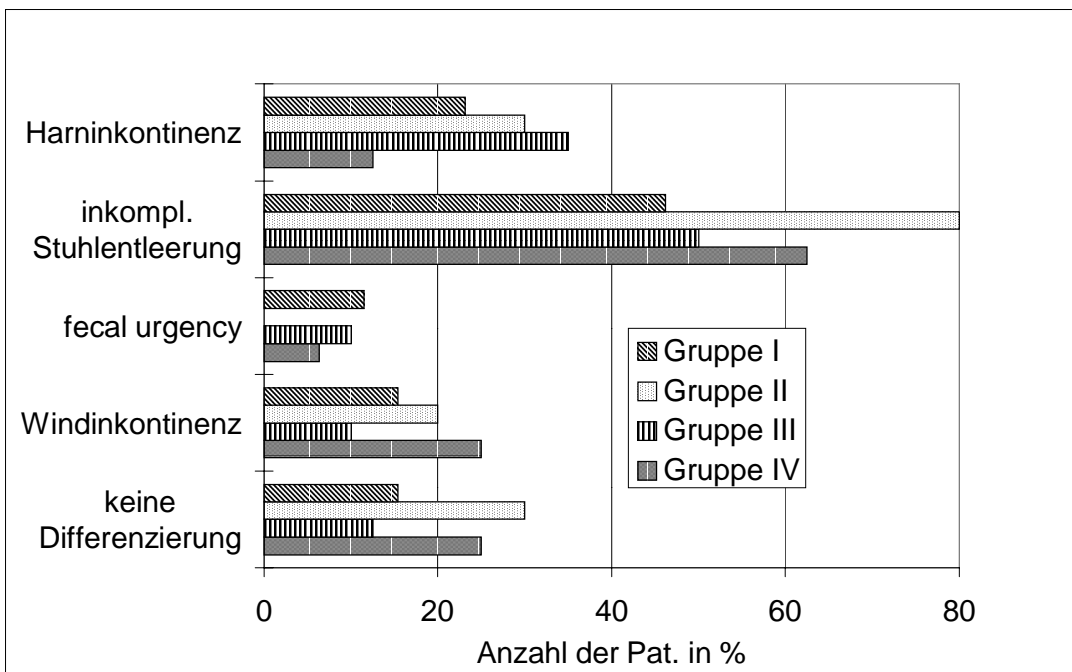


Abb. 7 - b Kontinenzverhalten nach der Entbindung

### 3.6 Rektummanometrie

#### 3.6.1 Maximaler Kneifdruck (k max)

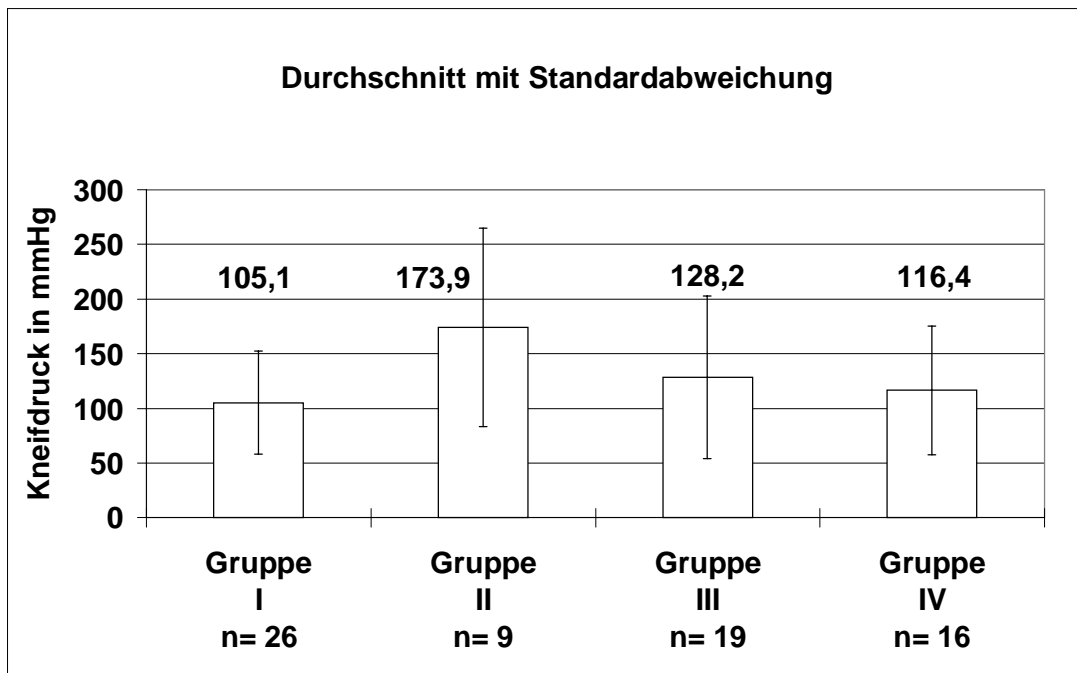


Abb. 8 Maximaler Kneifdruck

Gruppeneinteilung s. Tab. 4, Seite 20

Bei den Patientinnen der Gruppe II lag der Kneifdruck um 69 mmHg signifikant höher als bei denen der Gruppe I ( $p=0,03$ ). Die Gruppen III und IV unterschieden sich nicht signifikant (Wilcoxon-Test).

#### 3.6.2 Rektoanaler Inhibitionsreflex (RAIR)

Der RAIR konnte bei 25 (69 %) von 36 Patientinnen ausgelöst werden, bei 10 Patientinnen (28 %) nicht. Bei einer Patientin war der RAIR nicht beurteilbar. Bei 10 ml Luft wurde er bei 17 Patientinnen ausgelöst, bei 20 ml bei 5, bei 30 ml bei 3 und erst bei 50 ml bei einer Patientin.

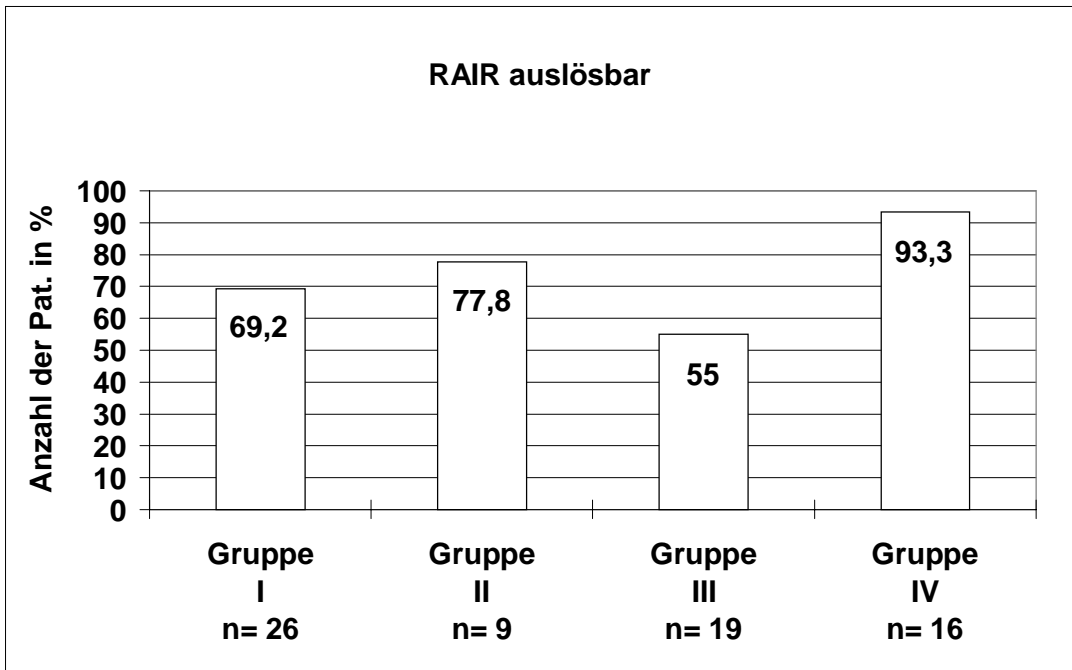


Abb. 9 Rektoanaler Inhibitionsreflex (RAIR)

Gruppeneinteilung s. Tab. 4, Seite 20

Gruppe I und II unterschieden sich nicht signifikant hinsichtlich des RAIR, in Gruppe IV war er signifikant häufiger auslösbar als in Gruppe III ( $p = 0,022$ , Fisher's Exact Test).

### 3.6.3 Distension

#### 3.6.3.1 Wahrnehmungsschwelle

Tab. 24 Wahrnehmungsschwelle bei Luftinsufflation (n.s., Wilcoxon- Test)

| Gruppe               | I                    | II                   | III                  | IV                   |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Zahl der Pat.        | 26                   | 10                   | 20                   | 16                   |
| Maximum bei          | 90 ml                | 90 ml                | 90 ml                | 90 ml                |
| Minimum bei          | 15 ml                | 15 ml                | 15 ml                | 15 ml                |
| durchschnittlich bei | 46 ml ( $\pm 21,6$ ) | 33 ml ( $\pm 22,6$ ) | 40 ml ( $\pm 19,9$ ) | 46 ml ( $\pm 25,5$ ) |

Gruppeneinteilung s. Tab. 4, Seite 20

### 3.6.3.2 Ununterdrückbarer Stuhl drang

Tab. 25 Gefühl eines nicht unterdrückbaren Stuhlgangs bei Luftinsufflation (n.s., Wilcoxon- Test)

| Gruppe               | I                    | II                   | III                  | IV                |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-------------------|
| Zahl der Pat.        | 26                   | 10                   | 20                   | 16                |
| Maximum bei          | 160 ml               | 210 ml               | 210 ml               | 160 ml            |
| Minimum bei          | 30 ml                | 50 ml                | 30 ml                | 50 ml             |
| durchschnittlich bei | 94 ml ( $\pm 37,3$ ) | 94 ml ( $\pm 52,2$ ) | 93 ml ( $\pm 47,3$ ) | 96 ( $\pm 33,4$ ) |

Gruppeneinteilung s. Tab. 4, Seite 20

### 3.6.3.3 Distensionsschmerz

Tab. 26 Distensionsschmerz bei Luftinsufflation (n.s., Wilcoxon- Test)

| Gruppe         | I                     | II                    | III                   | IV                    |
|----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Zahl der Pat.  | 26                    | 10                    | 20                    | 16                    |
| Maximum        | 250 ml                | 200 ml                | 250 ml                | 230 ml                |
| Minimum        | 90 ml                 | 90 ml                 | 90 ml                 | 90 ml                 |
| durchschnittl. | 161 ml ( $\pm 44,3$ ) | 140 ml ( $\pm 44,2$ ) | 150 ml ( $\pm 50,2$ ) | 162 ml ( $\pm 37,5$ ) |

Gruppeneinteilung s. Tab. 4, Seite 20

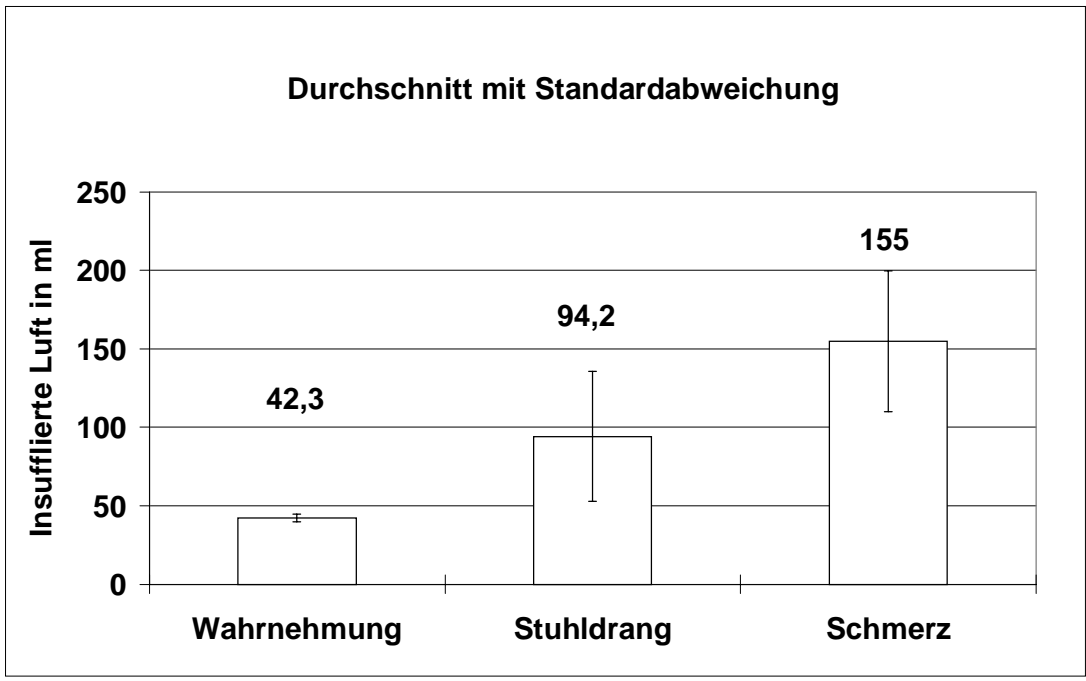


Abb. 10 Distensionsmessungen (n= 36)



### 3.6.4 Ruhedruckprofil (Maximaler und minimaler Ruhedruck)

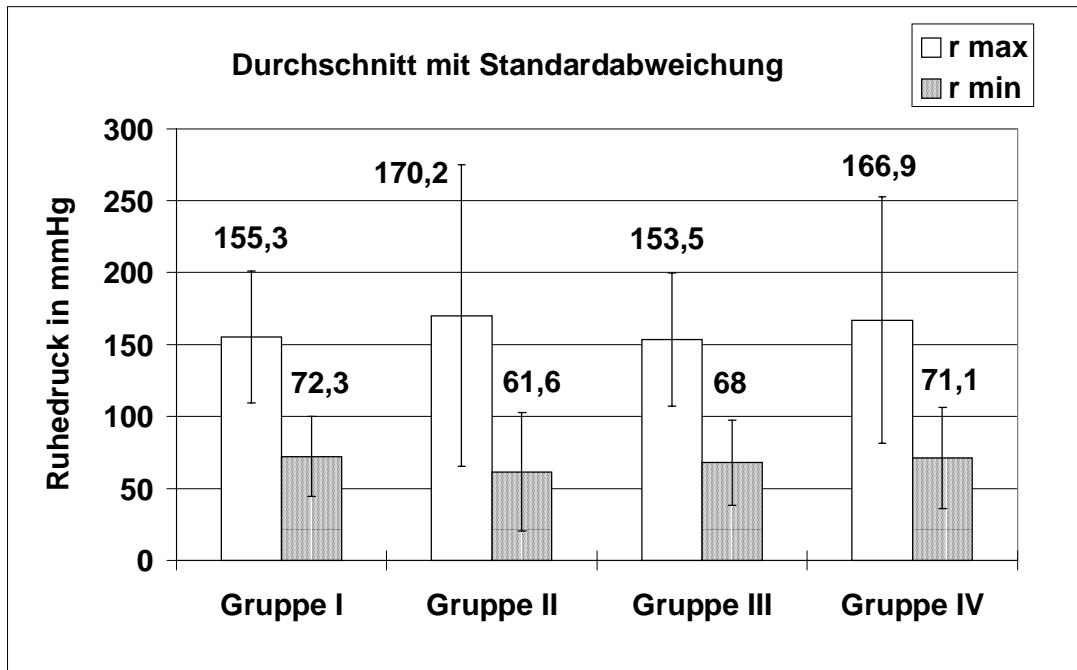


Abb. 11 Maximaler und minimaler Ruhedruck  
(n.s., Wilcoxon- Test, bzw. students t -Test).

Gruppeneinteilung s. Tab. 4, Seite 20

### 3.6.5 Maximale Länge des Analkanals

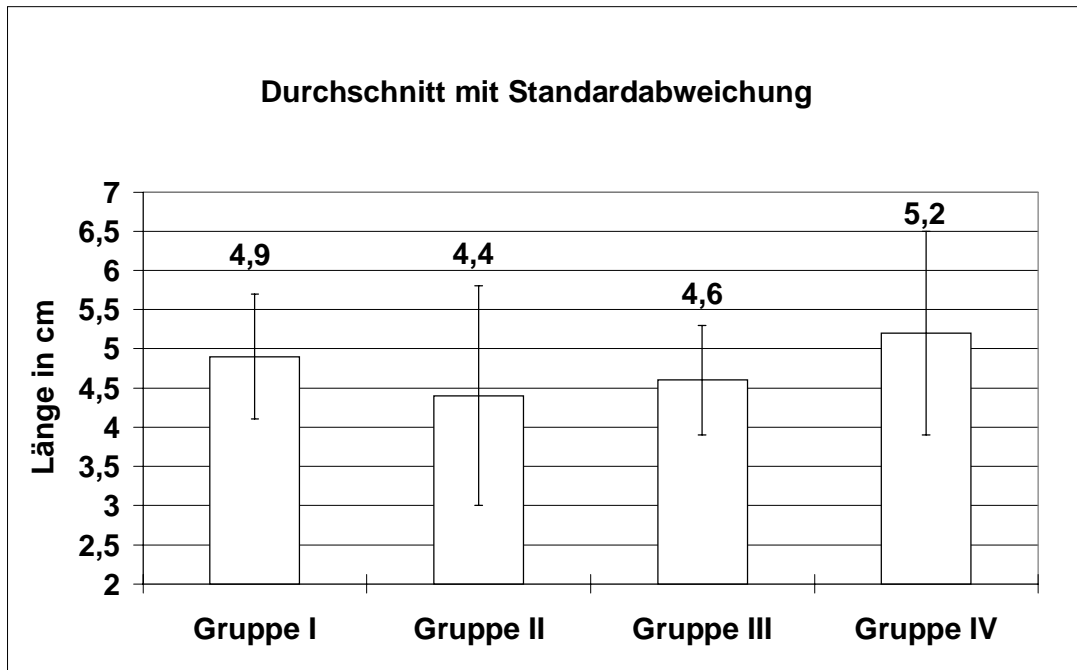


Abb. 12 Maximale Länge des Analkanals

Gruppeneinteilung s. Tab. 4, Seite 20

Gruppen I und II, unterschieden sich nicht signifikant hinsichtlich der maximalen Länge des Analkanals (Wilcoxon- Test), in Gruppe IV war der Analkanal um 0,6 cm signifikant länger als in Gruppe III ( $p= 0,021$ ).

### 3.6.6 Dehnbarkeit des Rektums (Compliance)

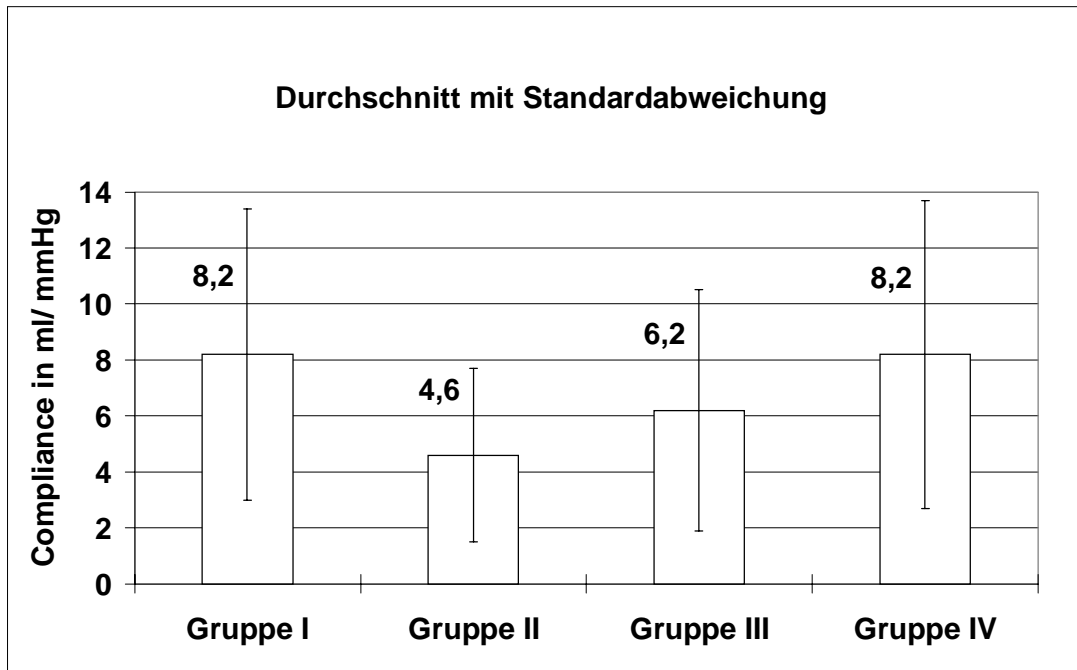


Abb. 13 Dehnbarkeit des Rektums (Compliance)

Gruppeneinteilung s. Tab. 4, Seite 20

Gruppe II wies um 3,6 ml/ mmHg signifikant niedrigere Werte für die Compliance auf als Gruppe I ( $p= 0,006$ ). Gruppen III und IV unterschieden sich nicht signifikant (Wilcoxon-Test).

### 3.6.7 Vektormanometrie

#### 3.6.7.1 Vektorvolumen

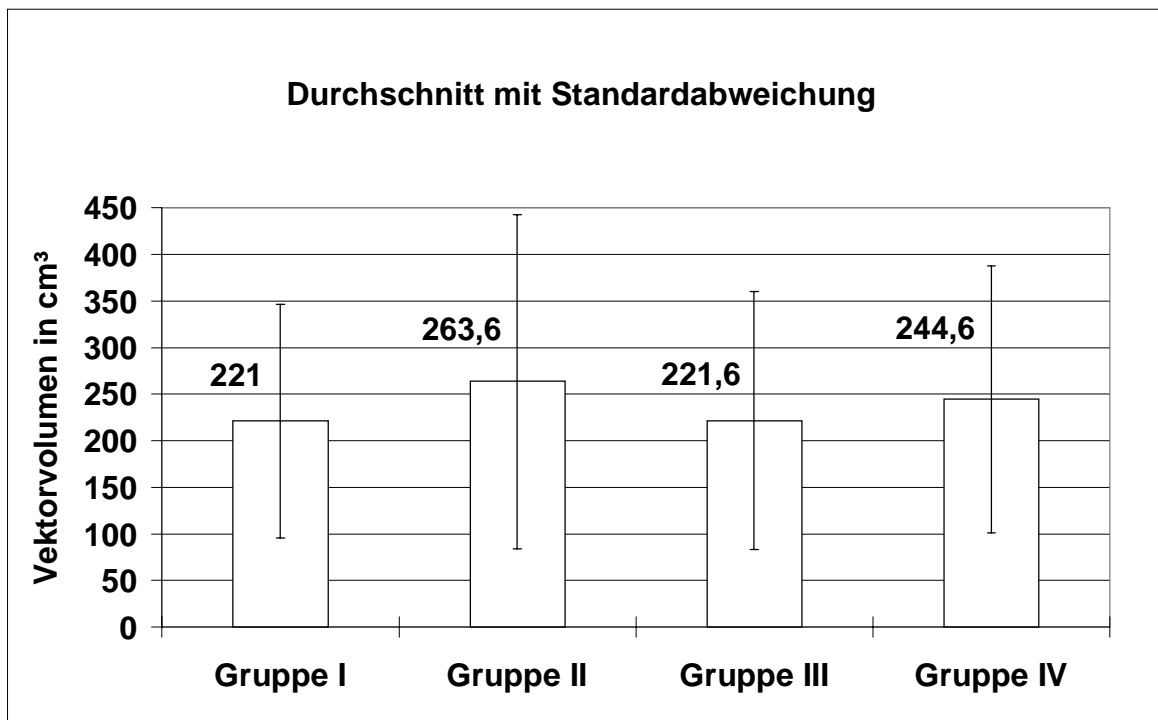


Abb. 14 Vektorvolumen (n.s., Wilcoxon- Test)

Gruppeneinteilung s. Tab. 4, Seite 20

#### 3.6.7.2 Länge des Analsphinkters

Tab. 27 Länge des Analsphinkters (n.s., students t-Test)

| Gruppe         | I                    | II                   | III                  | IV                   |
|----------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Zahl der Pat.  | 26                   | 10                   | 20                   | 16                   |
| Sphinkterlänge | 3,8 cm ( $\pm 0,8$ ) | 3,6 cm ( $\pm 0,7$ ) | 3,5 cm ( $\pm 0,6$ ) | 3,9 cm ( $\pm 0,9$ ) |

Gruppeneinteilung s. Tab. 4, Seite 20

Bei den Patientinnen mit isoliertem Internusdefekt fand sich eine signifikante Verkürzung gegenüber denen mit intaktem M. sphinkter ani internus ( $p = 0,016$ ).

### 3.6.7.3 Länge der Hochdruckzone

Tab. 28 Länge der Hochdruckzone (n.s., students t-Test)

| Gruppe        | I                    | II                   | III                  | IV                 |
|---------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| Zahl der Pat. | 26                   | 10                   | 20                   | 16                 |
| Hochdruckzone | 1,9 cm ( $\pm 0,5$ ) | 2,1 cm ( $\pm 0,5$ ) | 1,9 cm ( $\pm 0,4$ ) | 2 cm ( $\pm 0,5$ ) |

Gruppeneinteilung s. Tab. 4, Seite 20

### 3.6.7.4 Maximaler Druck in der Hochdruckzone (P max)

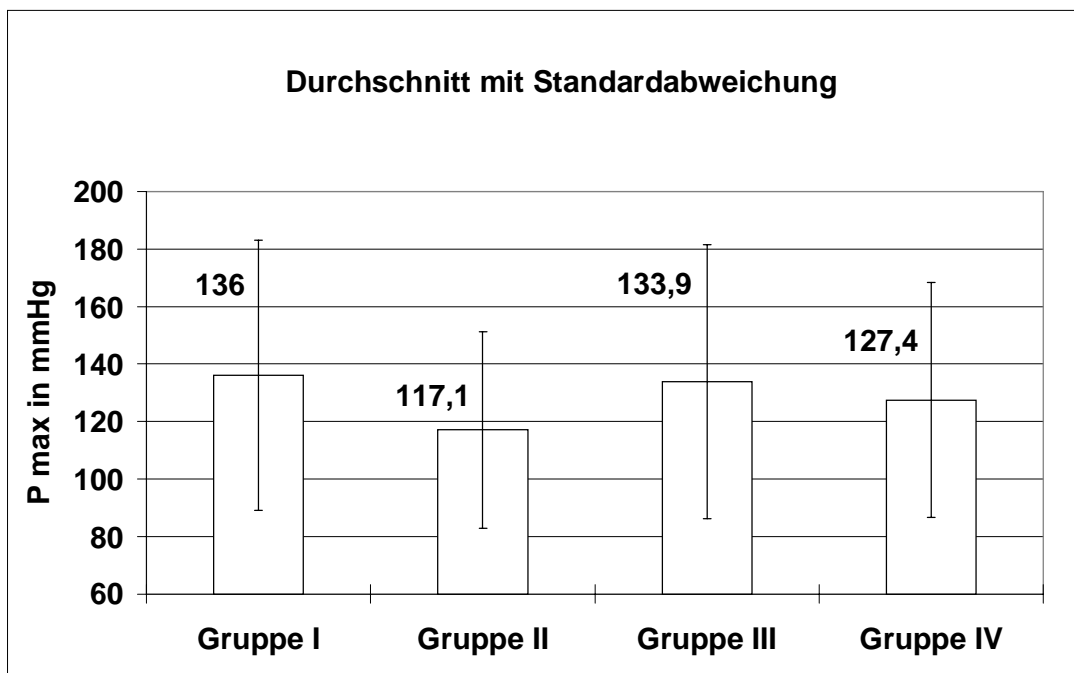


Abb. 15 Maximaler Druck in der Hochdruckzone

Gruppeneinteilung s. Tab. 4, Seite 20

(n.s., Wilcoxon- Test).

### 3.6.7.5 Ort des maximalen Druckes in der Hochdruckzone (L Pmax)

Tab. 29 Ort des maximalen Druckes in der Hochdruckzone (L Pmax) (n.s., students t-Test)

|               | Gruppe I             | Gruppe II            | Gruppe III           | Gruppe IV            |
|---------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Zahl der Pat. | 26                   | 10                   | 20                   | 16                   |
| L Pmax        | 2,4 cm ( $\pm 0,8$ ) | 2,3 cm ( $\pm 0,7$ ) | 2,2 cm ( $\pm 0,7$ ) | 2,6 cm ( $\pm 0,9$ ) |

Gruppeneinteilung s. Tab. 4, Seite 20

### 3.6.7.6 Radiale Asymmetrie (RA)

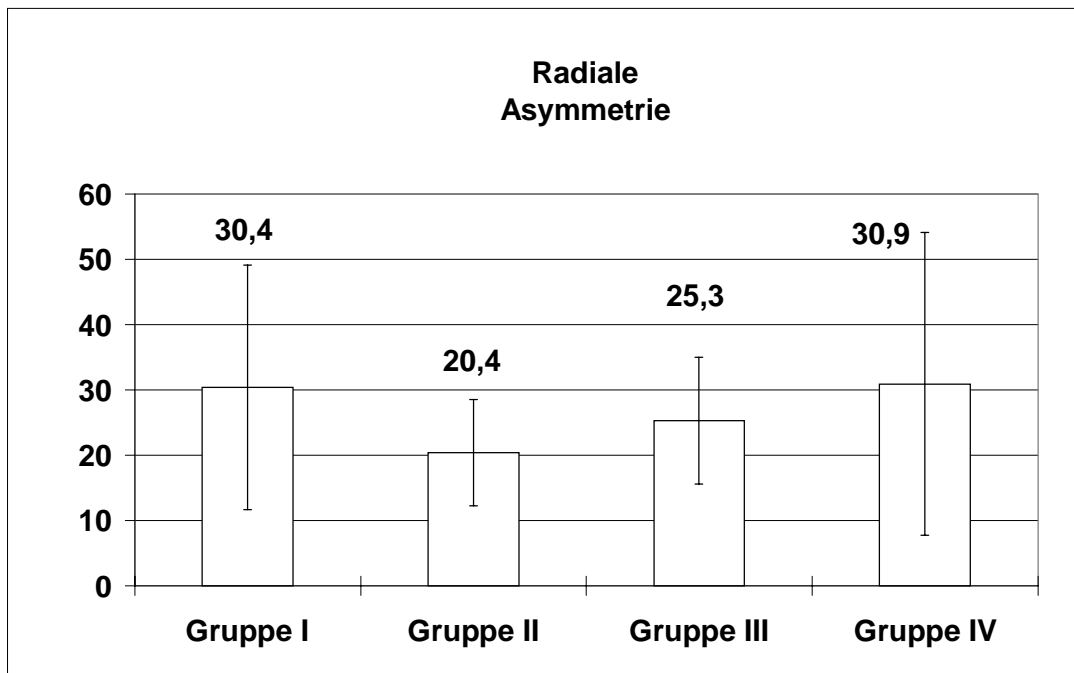


Abb. 16 Radiale Asymmetrie (n.s., Wilcoxon- Test).

Gruppeneinteilung s. Tab. 4, Seite 20

### 3.7 Endosonographie

#### 3.7.1 Sphinkterintegrität

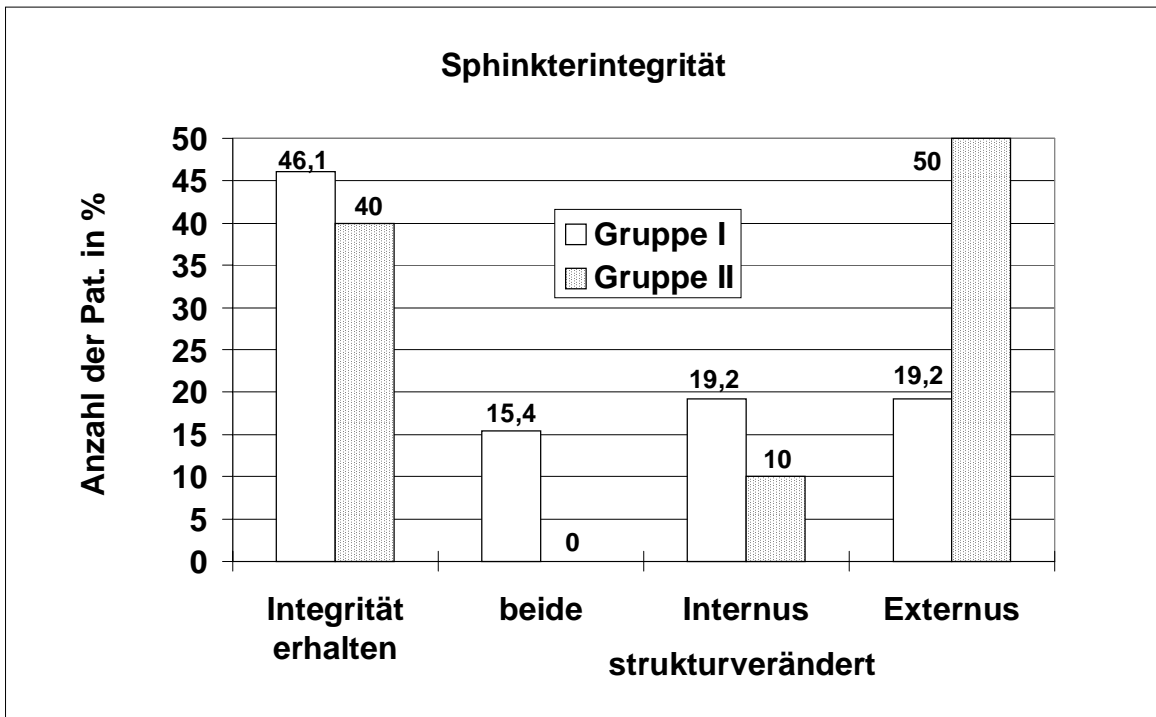
Bei 20 Patientinnen (56 %) konnte eine Strukturveränderung der Sphinktermuskulatur mittels Sonographie (endoanal und endovaginal gleichermaßen) nachgewiesen werden. Bei 16 Patientinnen (44 %) war die Sphinkterintegrität erhalten. Der M. sphinkter ani internus war bei 9 Patientinnen der Gruppe I (35 %) und einer Patientin der Gruppe II (10 %) verändert. Eine Strukturveränderung des M. sphinkter ani externus war bei 9 Patientinnen der Gruppe I (35 %) und 5 Patientinnen der Gruppe II (50 %) nachweisbar.

Tab. 30 Sphinkterintegrität (n.s., Fisher's Exact Test)

| Gruppe                                  | I              | II            |
|---|----------------|---------------|
| Zahl der Patientinnen                   | 26             | 10            |
| Sphinkterintegrität erhalten            | 12 Pat. (46 %) | 4 Pat. (40 %) |
| Strukturveränderung                     | 14 Pat. (54 %) | 6 Pat. (60 %) |
| -M. sphinkter ani internus und externus | 4 Pat.         | keine Pat.    |
| -nur M. sphinkter ani internus          | 5 Pat.         | 1 Pat.        |
| -nur M. sphinkter ani externus          | 5 Pat.         | 5 Pat.        |

Gruppeneinteilung s. Tab. 4, Seite 20

Bei einer Patientin der Gruppe I bestand neben der Veränderung des M. sphinkter ani externus noch eine des M. puborektalis.



Gruppeneinteilung s. Tab. 4, Seite 20

beide: Strukturveränderung an M. sphinkter ani externus und internus

Internus: isolierte Strukturveränderung des M. sphinkter ani externus

Externus: isolierte Strukturveränderung des M. sphinkter ani internus

Abb. 17 Sphinkterintegrität (n.s., Fisher's Exact Test)

### 3.7.2 Muskeldicke

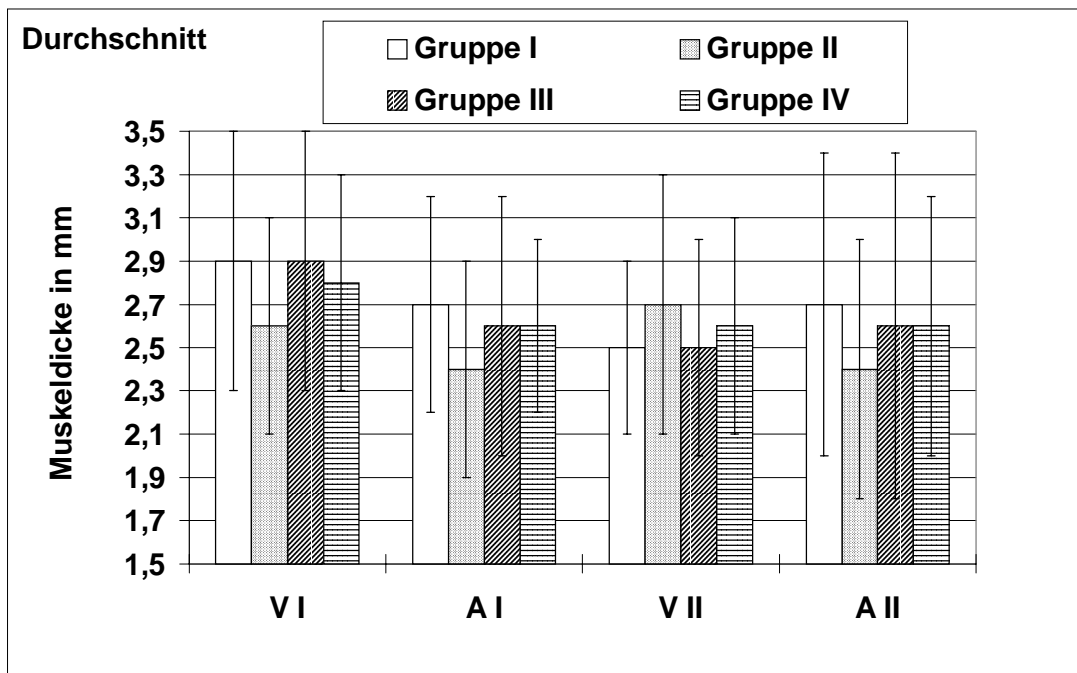
Dargestellt sind die Muskeldicken an ihrem jeweiligen Messort. Dabei steht „V“ für endo-vaginale Untersuchung und „A“ für endoanale Untersuchung. Die römische Ziffer gibt den Untersuchungsort, d.h. die Ebene im Analkanal an (siehe Abb. 5, S. 17).

Die arabische Zahl markiert den Bereich des Muskels auf einem gedachten Zifferblatt. Außerdem ist der Durchschnittswert aus 3 und 9, bzw. 3, 9 und 12 der jeweiligen Ebene berechnet. Angegeben sind jeweils die Durchschnittswerte, sowie die Standardabweichung.



### 3.7.2.1 M. sphinkter ani internus

Der M. sphinkter ani internus wurde jeweils auf Höhe I und II bei 3 und 9 Uhr endoanal und endovaginal untersucht.



Gruppeneinteilung s. Tab. 4, Seite 20

I: Höhe des superfizialen Anteils des Externus

V: vaginale Messung

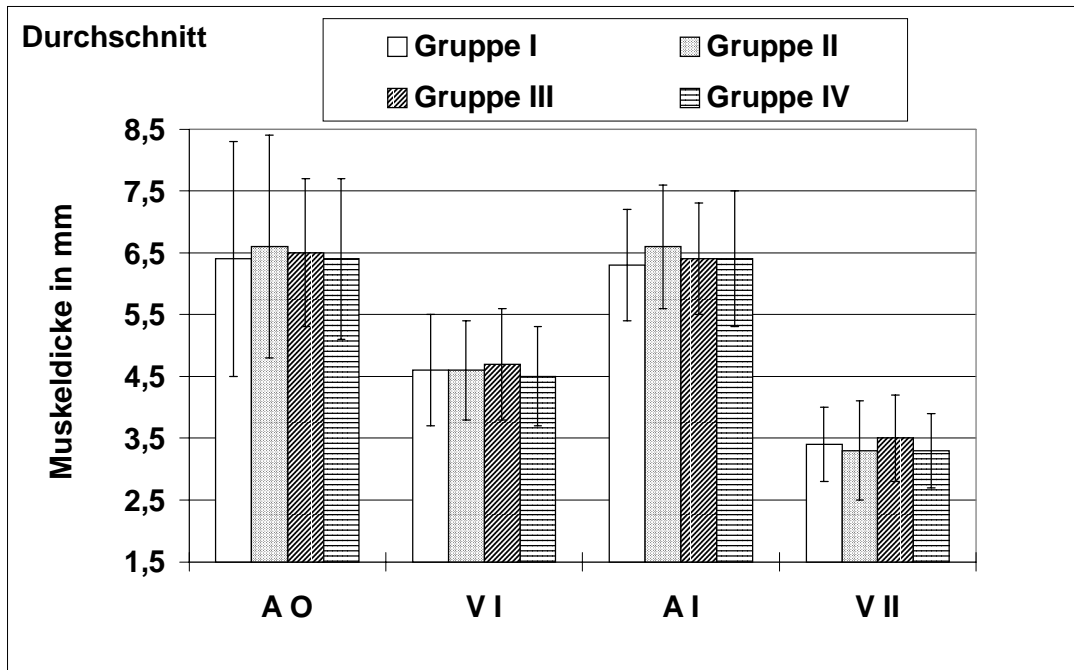
II: Höhe des tiefen Anteils des Externus

A: endoanale Messung

Abb. 18 Muskeldicke des M. sphinkter ani internus (n.s., students t-Test, Wilcoxon- Test)

### 3.7.2.2 M. sphinkter ani externus

Die Untersuchung des M. sphinkter ani externus erfolgte auf Höhe 0 bei 3, 9 und 12 Uhr und Höhe I bei 3 und 9 Uhr endoanal und auf Höhe I und II bei 3 und 9 Uhr endovaginal. Endoanal kann der M. sphinkter ani externus auf Höhe II nicht vom M. puborektalis abgegrenzt werden, sodass hierfür keine Messungen vorliegen.



Gruppeneinteilung s. Tab. 4, Seite 20

0: Höhe des subkutanen Anteils des Externus

V: vaginale Messung

I: Höhe des superfizialen Anteils des Externus

A: endoanale Messung

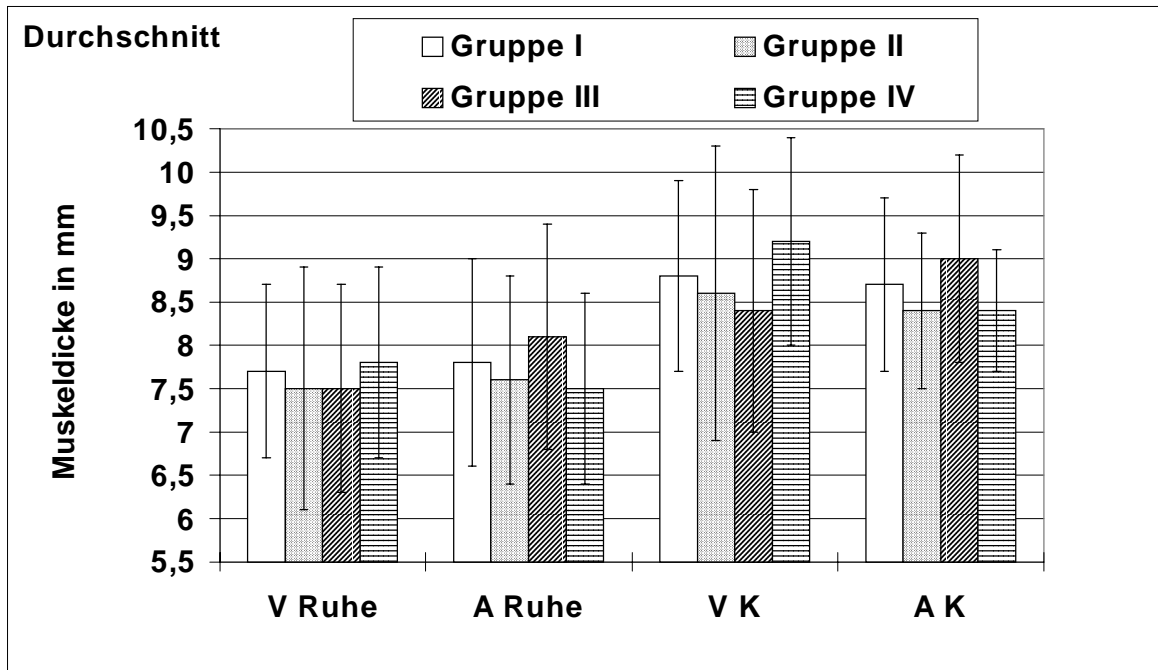
II: Höhe des tiefen Anteils des Externus

Abb. 19 Muskelstärke des M. sphinkter ani externus,

Gruppen I und II, sowie Gruppen III und IV unterschieden sich nicht signifikant (students t-Test, Wilcoxon-Test). Die Patientinnen mit isolierter Strukturveränderung des M. sphinkter ani externus unterschieden sich signifikant von den anderen bei endovaginaler Ausmessung des Muskels auf Höhe I bei 3 Uhr ( $p = 0,040$ , students t-Test), sie hatten einen stärkeren, bzw. breiteren Muskel.

### 3.7.2.3 M. puborektalis

Der M. puborektalis wurde in der Ebene P (= Puborektalis) bei 3 und 9 Uhr vermessen. Eine Messung fand in Ruhe, die andere bei Kontraktion statt.



Gruppeneinteilung s. Tab. 4, Seite 20

Ruhe: Messung in Ruhe

V: vaginale Messung

K: Messung bei Kontraktion

A: endoanale Messung

Abb. 20 Muskeldicke des M. puborektalis

Die Gruppen I und II unterschieden sich nicht signifikant (students t- Test, Wilcoxon-Test). Gruppe IV hatte endovaginal untersucht bei 9 Uhr bei Kontraktion eine signifikant größere Muskeldicke als Gruppe III ( $p=0,038$ , students t- Test). Gruppe III hatte endoanal untersucht bei 3 Uhr, in Ruhe und Kontraktion eine signifikant größere Muskeldicke ( $p=0,036$ , bzw.  $p=0,032$ , students t- Test), als Gruppe IV. Die Patientinnen mit isolierter Strukturveränderung des M. sphinkter ani internus hatten bei endoanaler Untersuchung in Ruhe bei 3 und 9 Uhr eine signifikant größere Muskeldicke als die anderen ( $p=0,003$ , bzw.  $p=0,023$ , students t- Test). Die Patientinnen mit isolierter Strukturveränderung des M. sphinkter ani externus hatten bei endovaginaler Untersuchung bei Kontraktion bei 9 Uhr eine signifikant geringere Muskeldicke ( $p=0,043$ , students t- Test), sowie bei endoanaler Untersuchung bei Kontraktion bei 3 Uhr eine signifikant größere Muskeldicke ( $p=0,005$ , students t- Test).

### 3.7.3 Durchmesser des Analkanals

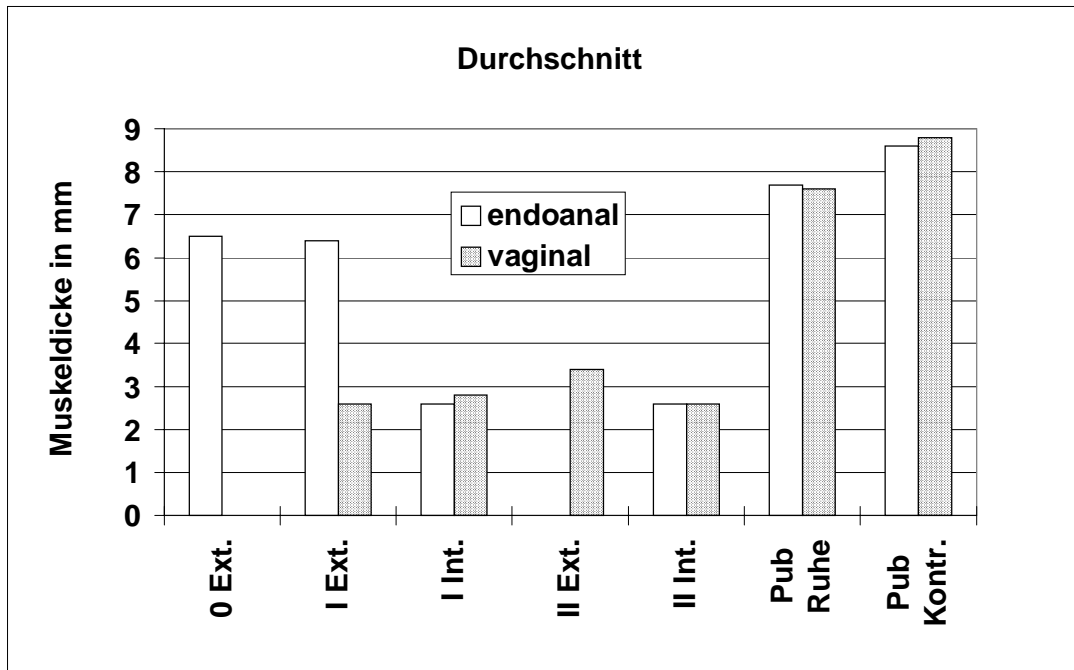
Tab. 31 Durchmesser des Analkanals vaginal in Höhe I (n.s., students t- Test).

| Gruppe           | I             | II            | III           | IV            |
|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Zahl der Pat.    | 26            | 10            | 20            | 16            |
| Längsdurchmesser | 11,1 ± 2,1 mm | 12,3 ± 1,3 mm | 11,7 ± 1,8 mm | 11,1 ± 2,2 mm |
| Querdurchmesser  | 10,7 ± 2,2 mm | 12,1 ± 2 mm   | 10,9 ± 1,9 mm | 11,3 ± 2,5 mm |

Gruppeneinteilung s. Tab. 4, Seite 20

### 3.8 Vergleich endoanaler und endovaginaler Sonographie

Die Messungen in Höhe I und II sind für den M. sphinkter ani internus sowohl endoanal als auch endovaginal möglich. Für den M. sphinkter ani externus nur in Höhe I und für den M. puborektalis in Höhe P.



0: Höhe des subkutanen Anteils des Externus

Ext.: M. sphinkter ani externus

I: Höhe des superfizialen Anteils des Externus

Int.: M. sphinkter ani internus

II: Höhe des tiefen Anteils des Externus

Pub: M. puborektalis

Kontr.: Messung während Kontraktion

Abb. 21 Muskeldicken von M. sphinkter ani externus et internus, sowie M. puborektalis

Die Muskeldicken des M. sphinkter ani internus in Höhe I zeigten bei endovaginaler Messung signifikant höhere Werte als endoanal ( $p = 0,039$ , students t- Test). Für den M. sphinkter ani externus lagen die Werte endoanal signifikant höher als endovaginal ( $p < 0,0001$ ). In Höhe II besteht kein signifikanter Unterschied zwischen der endoanal und endovaginalen Messung für die Muskeldicke des M. sphinkter ani internus (students t- Test), eine Korrelation der Messergebnisse lässt sich jedoch auch nicht nachweisen. (R Square = 0,076,  $p = 0,124$ ,  $n = 32$ ). Die Muskeldicke des M. puborektalis zeigte keinen signifikanten Unterschied für die endoanale und vaginale Messung (students t- Test). Nur in Ruhe konnte eine signifikante Korrelation beider Messungen (R Square: 0,166,  $p = 0,018$ ,  $n = 33$ ) nachgewiesen werden.

### 3.9 Vergleich von manometrischen und endosonographischen Untersuchungen

Durch die definierte Lage des Katheters im After der Patientin bei der Manometrie können die Ruhedruckwerte für die verschiedenen Abschnitte des Rektums (Kanal 1- 8) den Messwerten der Endosonographie (bei 3, 9 und 12 Uhr) zugeordnet werden.

Folgende Kanäle entsprechen den endosonographischen Messwerten auf einem gedachten Zifferblatt:

| <u>Endosonographie</u> | <u>Manometrie</u> |
|------------------------|-------------------|
| 3 Uhr                  | Kanal 2 und 3     |
| 6 Uhr                  | Kanal 4 und 5     |
| 9 Uhr                  | Kanal 6 und 7     |
| 12 Uhr                 | Kanal 8 und 1     |

Da für 6 Uhr die Messungen häufig in der Darstellung nicht auswertbar waren und für 12 Uhr nur die Muskeldicke des M. sphinkter ani externus in Höhe 0 verwertbare Messungen zeigte, wurden folgende Druckwerte mit folgenden Dickemessungen verglichen:

| <u>Endosonographie</u> | <u>Manometrie</u> |
|------------------------|-------------------|
| 3 Uhr                  | Kanal 2 und 3     |
| 9 Uhr                  | Kanal 6 und 7     |

Signifikante Korrelationen zwischen Ruhedruck und Muskeldicke, jeweils am entsprechenden Abschnitt des Analkanals, ergaben sich nur für den M. sphinkter ani externus. Für die Kanäle 2 und 3 mit der Muskeldicke bei 3 Uhr endoanal in Höhe 0 ( $p= 0,049$ ) und in Höhe I ( $p= 0,005$ ) und für die Kanäle 6 und 7 mit der Muskeldicke bei 9 Uhr endovaginal in Höhe II ( $p= 0,038$ ).

Ein genereller Vergleich der Ruhe- und Kneifdruckwerte mit sonographisch gemessener Muskeldicke zeigte eine signifikante Korrelation zwischen Kneifdruck und Dicke des M. sphinkter ani internus endovaginal in Höhe II ( $p= 0,036$ ), sowie der Dicke des M.

puborektalis endovaginal bei Kontraktion ( $p= 0,038$ ). Außerdem zwischen Ruhedruck und M. puborektalis endoanal bei Kontraktion ( $p= 0,012$ ).

Der Vergleich von Ruhedruck (r max, sowie durchschnittlicher Ruhedruck) und Kneifdruck mit dem sonographischen Nachweis von Sphinkterveränderungen allgemein, sowie Defekten des externen und internen Sphinkters im Speziellen, zeigte keine signifikante Korrelation ( $p= 0,148- 0,993$ ).

## **4. Diskussion**

### **4.1 Allgemeines**

Stuhlinkontinenz betrifft ca. 10 % der erwachsenen Frauen, wobei anale Sphinkterveränderungen mit ca. 45 % zu diesem multifaktoriellen Geschehen beitragen (1). Die vaginale Entbindung wird als eine Hauptursache für die Entwicklung von Harn- und Stuhlinkontinenz, sowie postpartaler Dyspareunie und uterovaginalem Prolaps angesehen (25, 32, 69). Eine Stuhlinkontinenz kann einerseits durch pelvine Nervenschäden, besonders des N. pudendus, zum anderen durch Alteration der Sphinktermuskulatur, bzw. einer Mischung aus beidem, bedingt sein (26). Während man sich früher eher auf die nervalen Schädigungen konzentrierte, sind heute die (okkulten) analen Sphinkterveränderungen, häufig nur endosonographisch als solche nachweisbar, in den Vordergrund gerückt (32, 60, 69, 78). Das liegt darin begründet, dass sich Läsionen des N. pudendus meist innerhalb von 3-6 Monaten erholen, muskuläre Sphinkterveränderungen jedoch bestehen bleiben und so die Grundlage für eine anhaltende Funktionseinschränkung bilden (7, 68, 69).

Zur Untersuchung der Sphinktermuskulatur stehen verschiedenste Techniken zur Verfügung. Für die vorliegende Studie wurde neben einem ausführlichen Fragebogen zum Stuhlverhalten die Manometrie zum Nachweis von Funktionseinschränkungen, sowie die Endosonographie für die Darstellung von Sphinkterveränderungen verwendet.

Da ein unterschiedlicher Verletzungsmechanismus bei erster und zweiter vaginaler Entbindung angenommen wird, mit Schwerpunkt der Verletzungen bei der ersten Entbindung (25, 71), wurden nur Primiparae untersucht.

### **4.2 Vergleichbarkeit der Gruppen**

Verglichen wurden einerseits Patientinnen mit medianer Episiotomie, bzw. DR II° (Gruppe I, n= 26, 72 %) mit Patientinnen ohne Dammverletzung (Gruppe II, n= 10, 28 %). Aus dem gleichen Kollektiv wurden die Patientinnen bei denen endosonographisch eine Struktur-



Veränderung der analen Sphinkteren festgestellt wurde (Gruppe III, n= 20, 56 %) mit denen ohne eine nachweisbare Strukturveränderung (Gruppe IV, n= 16, 44 %) verglichen. Die statistischen Auswertungen zeigten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen I und II, sowie III und IV bezüglich Alter der Patientinnen und Dauer der Schwangerschaft bei der Entbindung, sowie Untersuchungszeitpunkt nach der Entbindung.

## **4.3 Ergebnisse**

### **4.3.1 Fragebogen**

Die Ergebnisse des Fragebogens hängen sowohl vom Interviewer als auch von den Befragten ab. Fehler können dadurch entstehen, dass die Frauen sich nicht mehr so genau an zurückliegende Zustände erinnern können, dass Antworten eventuell durch die Fragestellung suggeriert wurden, oder dass sie durch den Interviewer den Antwortkategorien falsch zugeordnet werden. Außerdem könnten Symptome, nach denen nicht speziell gefragt wurde, der Erhebung entgehen. Um Verständigungsschwierigkeiten auf Grund der Sprache zu vermeiden, wurden nur deutschsprachige, bzw. gut deutsch sprechende Patientinnen in die Untersuchung aufgenommen.

### **4.3.2 Einflussfaktoren auf das Kontinenzorgan im Zusammenhang mit der Entbindung**

In der Literatur werden verschiedene Risikofaktoren für eine Strukturveränderung des analen Sphinkterapparates, sowie Stuhlinkontinenz beschrieben. So sind als Risikofaktoren für eine Sphinkterveränderung die erste vaginale Entbindung (25, 71), eine verlängerte Austreibungsphase (68), eine vaginal operative Entbindung (3, 25), insbesondere bei Forceps (1), eine (ausgedehnte) Episiotomie, bzw. Dammriss II° Grades (1, 3, 6), Alter der Mutter über 41 Jahre (3), Epiduralanästhesie (durch Verlängerung des Geburtsvorganges) (25) und ein hohes Geburtsgewicht des Kindes (3, 6) erwähnt. Als Risikofaktoren für anale Inkontinenz wurden Geburtsverletzungen, insbesondere bei Forcepsentbindung (1, 6, 7),

verzögerte Geburt (1, 6), hohes Geburtsgewicht des Kindes (6), Episiotomie (1, 6, 7) und Dammriss (1) beschrieben. Nach Abramowitz et al. (1) bestehen bei Primi- und Multiparae die gleichen Risikofaktoren für Sphinkterverletzungen und anale Inkontinenz.

In der vorliegenden Untersuchung zeigten die Gruppen I und II, sowie III und IV keine signifikanten Unterschiede bezüglich Alter der Patientinnen und Schwangerschaftsdauer bei der Entbindung, Untersuchungszeitpunkt nach der Entbindung, Eröffnungsphase, Austreibungsphase, Entbindungsmodus, Geburtsgewicht und Kopfumfang der Kinder, postpartalen Beschwerden und durchgeführter Beckenbodengymnastik. Insgesamt zeigte sich kein Hinweis dafür, dass diese Faktoren einen Einfluss auf eine mögliche Dammverletzung oder Sphinkterveränderung haben, bzw. die Kontinenzleistung, zumindest mittelfristig, beeinträchtigen. Diese Ergebnisse entsprechen denen von Sultan et al. (69) und Varma et al. (77), bezogen auf das Risiko für Strukturveränderungen des Sphinkterapparats. Langfristige Auswirkungen, auch im Zusammenhang mit weiteren Entbindungen, durch Veränderungen im Alter, bzw. durch hormonelle Veränderungen im Klimakterium lassen sich nicht vorhersagen, es ist jedoch mit einer Zunahme der Inkontinenz im Klimakterium zu rechnen (60, 71, 77).

### **4.3.3 Entbindungsmodus**

Der Entbindungsmodus spielt für das Auftreten von Sphinkterveränderungen und Stuhlinkontinenz eine entscheidende Rolle. Das geringste Risiko in diesem Zusammenhang besteht bei der Sectio caesarea. Hat hierbei der Geburtsvorgang bereits begonnen, so kann zwar ein Pudendusschaden entstehen, jedoch sind keine strukturellen Sphinkterveränderungen oder Inkontinenzsymptome beobachtet worden (69). Das größte Risiko für Sphinkterveränderung und Inkontinenz besteht bei der Entbindung durch Forceps. Bis zu 83 % dieser Patientinnen erleiden eine sonographisch sichtbare Sphinkterveränderung, im Gegensatz zu 8,7 % der Primiparae mit normaler vaginaler Entbindung (77, 78). Sultan et al. (68, 69) beschrieben bei 81 % der Patientinnen mit Forcepsentbindungen strukturelle Sphinkterveränderungen, 21 % bei Vakuumextraktion und 36 % bei mediolateraler Episiotomie, bzw. Dammriss II°. Symptomatisch wurden 38 % nach Forcepsentbindung,

12 % nach Vakuumextraktion und 4 % nach mediolateraler Episiotomie, bzw. Dammriss II°. Die signifikant höhere Rate an strukturellen Sphinkterveränderungen bei Forcepsentbindungen im Gegensatz zur Vakuumextraktion wird erklärt durch einen größeren Platzbedarf und einen direkten Druck auf das Perineum. Der Einfluss auf die Nervenleitgeschwindigkeit ist bei beiden Manövern jedoch gleich (68). Vergleicht man die Auswirkungen auf das Kind, so ergeben sich keine Unterschiede bezüglich Neugeborenen-ikterus, Erfordernis von Phototherapie und Retina- Hämorrhagien. Bei Vakuumextraktion tritt häufiger ein Kephalthämatom auf, bei Forcepsentbindung faciale Verletzungen (68). Daraus ergibt sich, dass bei gleicher kindlicher Morbidität und Mortalität und geringerer maternaler Schädigungen die Vakuumextraktion der Forcepsentbindung bis auf wenige Ausnahmen (Beckenendlage, Gesichtslage) vorzuziehen ist (69). Da dies an der Universitäts- Frauenklinik Tübingen praktiziert wird, finden sich in der vorliegenden Studie keine Patientinnen mit Forcepsentbindung. Von den 36 Patientinnen entbanden 4 (11 %) durch Vakuumextraktion. Es zeigte sich kein signifikanter Einfluss auf die Sphinkterintegrität.

#### **4.3.4 Dammverletzungen unter der Entbindung**

Nutzen und Schaden einer Episiotomie werden sehr kontrovers diskutiert. Einerseits erhöht die Durchführung einer (medianen) Episiotomie das Risiko für eine Sphinkterruptur um das 4-9 fache im Gegensatz zur Entbindung ohne Episiotomie, andererseits wird ohne Episiotomie das Gewebe in stärkerem Ausmaß gedehnt, was zu Pudendusschäden führen kann (13). Ohne Episiotomie treten vermehrt anteriore Verletzungen auf, bei Episiotomie vermehrt posteriore, mit einer erhöhten Rate an Komplikationen, wie Schmerzen, Heilungsstörungen, Dehizens (4).

Auch die Schnittführung der Episiotomie hat einen deutlichen Einfluss auf mögliche Komplikationen. So wird in der Universitäts- Frauenklinik Tübingen die mediane Episiotomie bevorzugt. Durch die Anatomie des Dammes entsteht ein geringerer Blutverlust, eine schmerzärmere Heilung und geringere Beschwerden im Vergleich zur mediolateralen und lateralen Schnittführung (66).

Ein großer Nachteil ist das erhöhte Risiko eines Weiterreißen in die Sphinktermuskulatur oder anale Schleimhaut (32, 36, 52, 69, 76, 82). Eine mediolaterale Schnittführung bietet keinen vollständigen Schutz vor Weiterriss, das Risiko ist jedoch deutlich niedriger als bei medianer Schnittführung (71). Sangalli et al. (60) beschrieben 1 % Sphinkterrisse bei mediolateraler Episiotomie, im Gegensatz zu 24 % bei medianer Episiotomie. Außerdem beobachteten sie, dass Verletzungen des M. sphinkter ani internus auch bei intaktem Perineum auftreten können, der M. sphinkter ani externus jedoch nur in Verbindung mit Dammriss oder Episiotomie alteriert wird.

Bei den hier untersuchten 36 Patientinnen, wurde bei 26 Patientinnen (72 %) eine mediane Episiotomie durchgeführt (21 von 26 Patientinnen) oder sie erlitten einen Dammriss II° (5 von 26 Patientinnen). Bei 10 Patientinnen (28 %) blieb der Damm unter der Geburt intakt oder sie erlitten nur geringe Verletzungen im Sinne eines Scheidenrisses, bzw. Dammrisses I°. Es bestand kein signifikanter Unterschied zwischen diesen beiden Gruppen hinsichtlich der Sphinkterintegrität. Strukturelle Sphinkterveränderungen wiesen 14 von 26 Patientinnen (54 %) mit Dammverletzung und 6 von 10 Patientinnen (60 %) mit intaktem Damm auf. Die Sphinkterintegrität war bei 12 von 26 Patientinnen (46 %) mit Dammverletzung und 4 von 10 Patientinnen (40 %) ohne Dammverletzung erhalten.

#### **4.3.5 Dyspareunie**

Dyspareunie, vor allem in den ersten Monaten post partum, ist ein häufiges Problem nach vaginaler Entbindung. Crawford et al. (13) erhoben bei 11 % der Patientinnen mit Sphinkterruptur und 9 % mit intaktem Sphinkter eine positive Anamnese hinsichtlich Dyspareunie. Andere Autoren (zusammengefasst bei Sultan et al. (69)) fanden bei 19- 20 % der Patientinnen mit Episiotomie und 11 % der Patientinnen mit Dammriss Dyspareunie für drei und mehr Monate post partum. Das zeigt, dass Episiotomie und Dammriss offenbar einen unterschiedlichen Einfluss auf die Beschwerdesymptomatik haben.

Bei den Patientinnen der vorliegenden Studie fanden sich keine signifikanten Unterschiede im Auftreten von Dyspareunie. So klagten 14 von 20 (70 %) der Patientinnen mit Dammverletzung und 5 von 10 (50 %) ohne Dammverletzung über Beschwerden. Die

Patientinnen mit struktureller Sphinkterveränderung hatten in 56 % (9 von 16 Patientinnen), die Patientinnen mit intaktem Sphinkter in 71 % (10 von 14 Patientinnen) Beschwerden. Das entspricht den Ergebnissen von Crawford et al. (13), die die gleiche Inzidenz von Dyspareunie bei Patientinnen mit und ohne Sphinkterveränderung fanden. Allerdings lagen in deren Untersuchung die Raten an Dyspareunie generell deutlich niedriger. Das könnte zum einen mit dem späteren Zeitpunkt der Befragung zusammenhängen, diese erfolgte dort erst 9- 12 Monate post partum, im Gegensatz zu  $142 \pm 42,3$  Tagen in der vorliegenden Studie. Zum anderen definierten Crawford et al. (13) die Sphinkterveränderung postpartal anatomisch und nicht sonographisch.

#### **4.3.6 Stuhlgangsverhalten**

##### **4.3.6.1 Stuhlfrequenz und -konsistenz**

Frequenz und Konsistenz des Stuhls hängen eng mit Kontinenz zusammen, da es z.B. bei Diarrhoe auch bei sonst gesunden Personen zur Inkontinenz kommen kann (74). Als normal wird eine Stuhlfrequenz zwischen 3 x am Tag bis 2 x pro Woche bezeichnet (16).

Alle in der vorliegenden Studie untersuchten Patientinnen lagen in diesem Bereich, die Patientinnen der Gruppen I und II, bzw. III und IV unterschieden sich nicht signifikant im Hinblick auf Stuhlfrequenz und -konsistenz.

##### **4.3.6.2 Differenzierungsvermögen**

Die Fähigkeit zur Unterscheidung von Gas, flüssigem und festem Stuhl vor dem Toilettenbesuch ist entscheidend für die Funktion des Kontinenzorgans. Bei inkontinenten Patienten ist diese Differenzierung oft nicht möglich (74).

In der vorliegenden Studie hatten 17 % der Patientinnen schon vor der Entbindung kein Differenzierungsvermögen. Zusätzlich verlor es eine Patientin während der Schwangerschaft. Bei diesen Patientinnen trat nach der Entbindung keine Erholung auf. Die Gruppen I und II, sowie III und IV unterschieden sich nicht signifikant im Differenzierungsvermögen.

### **4.3.6.3 Inkontinenz**

#### **Windinkontinenz**

Patientinnen, die unter der Geburt eine Sphinkterruptur erleiden, sind signifikant häufiger von Windinkontinenz betroffen, als solche, bei denen der Sphinkter nicht alteriert wurde (26). Crawford et al. (13) beschrieben eine Prävalenz von 17 % bei Patientinnen mit Sphinkterdefekt gegenüber 3 % bei Patientinnen ohne Defekt. Auch nach mediolateraler Episiotomie wurde Windinkontinenz beschrieben. Isager- Sally et al. (31) fanden eine Prävalenz von 16 % drei Monate post partum.

In der vorliegenden Studie waren 4 von 36 Patientinnen (11 %) schon vor, aber auch während und nach der Schwangerschaft gelegentlich windinkontinent, wobei dies bei den Patientinnen mit intaktem Damm (Gruppe II) signifikant häufiger der Fall war, als bei den anderen Patientinnen. Dazu kamen 4 Patientinnen, die während oder nach der Schwangerschaft windinkontinent geworden waren. Für den Zeitpunkt der Untersuchung liegt die Prävalenz der Windinkontinenz für die Gruppe I, den Patientinnen mit Dammverletzung, bei 15 % (4 von 26 Patientinnen), was mit den Ergebnissen von Isager- Sally et al. (31) übereinstimmt. In deren Studie handelt es sich allerdings um Patientinnen mit mediolateraler Episiotomie. Bei Gruppe II, den Patientinnen ohne Dammverletzung, zeigte sich bei 4 von 10 Patientinnen (40 %) eine Windinkontinenz, wobei hier schon vor der Schwangerschaft eine Windinkontinenz bei 20 % der Patientinnen bestand. In Gruppe III, bei den Patientinnen mit sonographischer Sphinkterveränderung, waren 4 von 20 Patientinnen (20 %) post partum windinkontinent und damit deutlich mehr ist als bei Crawford et al. (13). Auch in der Gruppe IV, bei den Patientinnen ohne sonographische Sphinkterveränderung, lagen die vorliegenden Werte mit 25 % (4 von 16 Patientinnen) deutlich höher. Allerdings wurden dabei die Patientinnen mit gelegentlicher und vollständiger Windinkontinenz zusammengefasst. Es bestand kein signifikanter Unterschied zwischen Patientinnen mit sonographisch nachweisbarer Sphinkterveränderung und denen mit intaktem Sphinkter. Zumindest in diesem kleinen Kollektiv war kein Einfluss von Sphinkterveränderungen auf die Kontinenz von Winden zu sehen.

## **Stuhlinkontinenz**

Die postpartale Blasen- und Darmfunktion ist unabhängig von antenatalem BMI, Nikotinabusus, Rasse, Vorhandensein von Striae, Varicosis, Hämorrhoiden und positiver Familienanamnese für Inkontinenz (9). Eine so zum Ausdruck kommende Bindegewebsschwäche geht nicht mit einer Inkontinenz einher und eine Vorhersage einer Harn- oder Stuhlinkontinenz ist nicht möglich.

Keine der in der vorliegenden Studie untersuchten Patientinnen berichtete auf Nachfrage über Inkontinenz für festen oder flüssigen Stuhl, weder vor, während noch nach der Schwangerschaft.

Die Prävalenz für Stuhlinkontinenz nimmt mit dem Alter zu (74). Es ist zu erwarten, dass einige der Patientinnen mit sonographischen Sphinkterveränderungen erst im Klimakterium symptomatisch werden. Das hängt u.a. mit Östrogenabfall und Zunahme an Muskelfibrosierung zusammen (6, 32). Außerdem sinkt der anale Ruhedruck und die sensorische Wahrnehmungsschwelle steigt (32).

## **Harninkontinenz**

Zwischen Harn- und Stuhlinkontinenz besteht eine enge Beziehung. Leroi et al. (38) untersuchten 409 Patientinnen mit Stress-Harninkontinenz. Bei 28 % fand sich zusätzlich eine Stuhlinkontinenz (Winde:18 %, flüssiger Stuhl: 9%, fester Stuhl:1 %). Urodynamische Messungen konnten nicht zwischen Patientinnen mit doppelter Inkontinenz und isolierter Harninkontinenz differenzieren. Khullar et al. (35) befragten 465 Patientinnen mit Harninkontinenz. Eine Stuhlinkontinenz bestand zusätzlich bei 26 %, und war häufiger bei Patientinnen mit Detrusorschwäche als bei solchen mit genuiner Inkontinenz. Ursächlich für eine Harninkontinenz während und nach der Schwangerschaft können Multiparität (43), Dammschnitt (21), Alter über 30 bei der zweiten Entbindung (21), Denervation und myogene Verletzungen (35) sein. Eine instrumentelle Entbindung scheint jedoch keinen Einfluss auf eine Harninkontinenz zu haben (21, 43).

Andere Autoren (8, 43) erhoben durch Fragebögen, bzw. Literaturrecherche eine Prävalenz der Harninkontinenz von 4 % vor der Schwangerschaft, 20- 67 % während der Schwangerschaft und 6- 29 % nach der Entbindung. Sampsele et al. (58) fanden eine Prävalenz von 9% bei Frauen, die durch Sectio caesarea entbunden hatten und führten das auf Effekte durch die Schwangerschaft zurück. Schwangerschaftsbedingte Effekte werden auch von anderen Autoren diskutiert (21, 43). Eine deutliche Senkung der postpartalen Prävalenz von Harninkontinenz lässt sich durch regelmäßige Beckenbodengymnastik schon während und bis zu einem Jahr nach der Schwangerschaft nachweisen (58).

In der vorliegenden Studie waren vor der Schwangerschaft 2 von 36 Patientinnen (6 %) teilweise harninkontinent, während der Schwangerschaft zusätzlich 6 Patientinnen (insgesamt 22 %) und nach der Schwangerschaft insgesamt 7 Patientinnen (insgesamt 25%). Das entspricht im allgemeinen den oben genannten Ergebnissen. In Gruppe II (Patientinnen mit intaktem Damm) trat signifikant häufiger als in Gruppe I (Patientinnen mit Dammverletzung) eine Harninkontinenz erstmals während der Schwangerschaft auf. Weitere signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen I und II, bzw. III und IV fanden sich nicht.

#### **4.3.6.4 Hinauszögerungsvermögen / Fecal Urgency**

Fecal urgency, d.h. das Unvermögen Stuhlgang länger als 5 Minuten hinauszuzögern, ist eng mit instrumenteller Entbindung assoziiert (68). So fanden Chaliha et al. (9) eine fecal urgency bei 7 % der Patientinnen nach spontaner und instrumenteller Entbindung, gegenüber 3 % nach Sectio caesarea. Sultan et al. (71) beschrieben eine Prävalenz von 10 % (8 von 79 Patientinnen) bei Primiparae. Keine Patientin mit intaktem Sphinkterapparat klagte über eine fecal urgency, jedoch 18 von 48 Patientinnen mit nachweisbarer Sphinkterveränderung.

In der vorliegenden Untersuchung klagten 3 von 36 der Patientinnen (8 %) schon vor der Schwangerschaft über eine fecal urgency. Bei den Patientinnen mit Dammverletzung war das bei 3 von 26 (12 %) der Fall, bei denen mit intaktem Damm trat keine fecal urgency auf. In der Gruppe der Patientinnen mit Sphinkterveränderung (Gruppe III) klagten 2 von



20 (10 %) über eine fecal urgency, in der Gruppe der Patientinnen mit intaktem Sphinkter (Gruppe IV) 1 von 16 (6 %). Diese Patientinnen litten auch während und nach der Schwangerschaft unter einer fecal urgency. Nach der Entbindung trat kein neuer Fall von fecal urgency auf. Es zeigte sich kein Zusammenhang zwischen fecal urgency und Dammverletzung, bzw. Sphinkterveränderung, es bestand weder vor noch nach der Schwangerschaft ein signifikanter Unterschied zwischen den einzelnen Gruppen. Die Ergebnisse entsprechen weitgehend denen von Chaliha et al. (9) und Sultan et al. (71), in der vorliegenden Studie bestand jedoch die Prävalenz an fecal urgency schon vor der Schwangerschaft im gleichen Ausmaß wie post partum, zum anderen klagten auch Patientinnen ohne Sphinkterveränderung (Gruppe IV) über fecal urgency.

#### **4.3.7 Perfusionsmanometrie**

Die Perfusionsmanometrie des Rektums ist die Standardmethode zur funktionellen Untersuchung des Enddarms. Eine sichere Diagnose von Muskel- oder Nervenläsionen ist jedoch nicht immer möglich, da sich die Druckwerte von normalen und pathologischen Befunden deutlich überschneiden (54). Auch finden sich erniedrigte Drücke bei asymptomatischen Patientinnen in einer Häufigkeit, die auch spätere Manifestationen von Inkontinenz deutlich übersteigt (54). Das heißt, nicht alle Patientinnen mit erniedrigten Druckwerten sind oder werden symptomatisch. Direkt nach der Entbindung sind bei allen Patientinnen unabhängig von einer Sphinkterveränderung die Werte für Kneif- und Ruhedruck erniedrigt. Sultan et al. (68) beschrieb signifikant niedrigere Kneifdruckwerte bei Patientinnen mit Strukturveränderung des externen Sphinkters, sowie erniedrigte Ruhedruckwerte bei Patientinnen mit Strukturveränderung des internen Sphinkters. Mit zunehmendem Alter sinkt der Ruhedruck signifikant, mit dem größten Druckabfall nach dem 55. Lebensjahr (19). Ob auch der Kneifdruck abnimmt wird kontrovers diskutiert (19, 61). Auch die Stuhlfrequenz hat einen Einfluss auf Ruhe- und Kneifdruck. So haben kontinente Patienten mit festem Stuhl und einer Stuhlfrequenz von weniger als 1 mal pro Tag einen signifikant niedrigeren Kneifdruck (19).

#### **4.3.7.1 Vergleichbarkeit rektummanometrischer Daten**

Die Systeme zur Durchführung der Rektummanometrie variieren bei den unterschiedlichen Arbeitsgruppen erheblich, weshalb die Daten nur bedingt verglichen werden können. So sind beispielsweise Katheter mit 4 oder 8 Kanälen in Verwendung. Außerdem werden Katheter mit endständigen Öffnungen und seitlichen Öffnungen, sowie wassergefüllte und luftgefüllte Ballons verwendet (22). Ein lokaler Sphinkterdefekt kann übersehen werden, wenn die Katheteröffnung nicht direkt über dem Defekt zu liegen kommt (7). Neben dem mechanischen Rückzug des Katheters wie er in der vorliegenden Studie verwendet wurde, ist ein manueller Rückzug möglich. Um das Kontinenzorgan durch die Untersuchung möglichst nicht zu beeinträchtigen, wird die Rektummanometrie ohne Darmvorbereitung, wie Einlauf oder ähnliches, durchgeführt. Dadurch kann die Füllung des Darms die Messungen, insbesondere die Distensions- und Compliancemesungen beeinflussen. Bei der gesamten Untersuchung ist die aktive Mitarbeit der Frauen nötig, sodass deren Kooperation einen Einfluss auf die Messungen hat. Um für alle Frauen gleiche Bedingungen zu schaffen wurde deshalb der Untersuchungsablauf so weit als möglich standardisiert. Zu beachten ist weiterhin, dass die einzelnen Ergebnisse in unterschiedlichem Ausmaß tageszeitlichen Schwankungen unterliegen (80).

#### **4.3.7.2 Maximaler Kneifdruck**

Der maximale Kneifdruck wird durch die willkürliche Kontraktion des M. sphinkter ani externus hervorgerufen (77, 80). Eine Verminderung des Kneifdruckes kann einmal durch direkte Schädigung des Muskels, zum anderen durch eine Schädigung der Innervation (N. pudendus) hervorgerufen sein (25). Obwohl eine Differenzierung zwischen normalen und pathologischen Manometriewerten durch häufige Überschneidung schwierig ist (s.o.), so ist in der konventionellen Manometrie dafür der beste Parameter der Kneifdruck (19). Fynes et al. (25) fanden eine signifikante Abnahme des maximalen Kneifdrucks nach der ersten Entbindung (bei einem Anteil von Patientinnen mit sonographisch nachweisbaren Sphinkterveränderungen von 34 %). Es wurde jedoch nicht zwischen Patientinnen mit und

ohne Dammverletzung unterschieden. Mehrere Autoren beschreiben bei Sphinkterrissen, besonders des externen Sphinkters, signifikant erniedrigte Kneifdruckwerte (61, 68, 71, 78).

Die vorliegende Untersuchung zeigte, dass die Patientinnen mit intaktem Damm (Gruppe II) einen um durchschnittlich 69 mmHg signifikant höheren Kneifdruck aufwiesen als die Gruppe mit Dammverletzungen (Gruppe I). In diesem kleinen Kollektiv zeigten sich keine signifikanten Unterschiede des Kneifdruckes unter Berücksichtigung der sonographischen Sphinkterdarstellung.

#### **4.3.7.3 Ruhedruckprofil**

Der Ruhedruck ist ein Maß für die Funktion des M. sphinkter ani internus (17, 28), der 50-85 % des Ruhedrucks aufbaut. Der M. sphinkter ani externus trägt mit 15- 30 % zum Ruhedruck bei, aber auch Bindegewebsfasern und Venenplexus haben einen Anteil daran (2, 39, 45). Wie der Kneifdruck, so sinkt auch der Ruhedruck nach einer vaginalen Entbindung signifikant (25, 26, 71) und erholt sich meist mit der Zeit (26, 54).

Bei einem Defekt des internen Sphinkters fanden Sultan et al. (68, 71) signifikant erniedrigte Druckwerte für den Ruhedruck. Der Ruhedruck hängt außerdem mit der hormonellen Aktivität zusammen (40). So sinkt er in der Woche vor der Menstruation durch die erhöhte Konzentration an Progesteron, welche zu einer Muskeler schlaffung führt. Die vorliegenden Ergebnisse (> 3 Monate post partum) zeigen keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich des Ruhedrucks, weder für die Gruppen I und II, noch III und IV. Es war in diesem Kollektiv also kein Einfluss von Damm- oder Sphinkterveränderungen auf den Ruhedruck messbar. Auch unter Berücksichtigung der Lokalisation einer Sphinkterveränderung (externer oder interner Sphinkter) zeigte sich kein signifikanter Einfluss.

#### **4.3.7.4 Rektoanaler Inhibitionsreflex (RAIR)**

In Ruhe ist der M. sphinkter ani internus tonisch kontrahiert. Während der Defäkation, also bei Dehnung des Rektums, wird er tonisch gehemmt. Durch Luftinsufflation in den Ballon

kann diese Hemmung ausgelöst werden (80). Der RAIR wird durch lokale intramurale Nerven der Rektumwand vermittelt, auch ohne dass der Patient eine Sensation spürt (16). In der vorliegenden Untersuchung konnte der RAIR bei 25 von 36 Patientinnen (69 %) ausgelöst werden, bei 10 Patientinnen (28 %) nicht. Gruppe I und II unterscheiden sich nicht signifikant, bei den Patientinnen mit Dammverletzung (Gruppe I) war er bei 17 von 26 (69 %) auslösbar, bei denen ohne Dammverletzung (Gruppe II) bei 7 von 9 (78 %). In Gruppe IV, bei den Patientinnen ohne Sphinkterveränderung, war er bei 15 von 16 (93 %) und damit signifikant häufiger auslösbar als bei den Patientinnen mit Sphinkterveränderung (Gruppe III, 10 von 19 Pat., 55 %). Im Gegensatz zur Dammverletzung hat die strukturelle Sphinkterveränderung also einen deutlichen Einfluss auf den RAIR. Bei der Sphinkteralteration werden demnach möglicherweise auch die intramuralen Nerven, über die der RAIR ausgelöst wird, beschädigt.

#### **4.3.7.5 Distension**

Die Wahrnehmung einer Dehnung der Rektumwand erfolgt über afferente Beckennerven, deren Rezeptoren vermutlich in der Beckenbodenmuskulatur liegen (14, 50, 79). So bleibt bei einer abdomino- perinealen Durchzugsoperation, mit Einbringung eines Dünndarmanteils anstelle des entfernten Rektums (bei erhaltener Mukosa), die Wahrnehmung der Distension erhalten (80). Die Sensation erfolgt bereits bei Eintritt des Stuhls ins Rektum, wird aber unterdrückt bis sozial adäquat darauf reagiert werden kann (16). Mit zunehmendem Alter erhöht sich die sensorische Wahrnehmungsschwelle (32), sodass erst größere Stuhlmengen bemerkt werden.

Es gibt unterschiedliche Möglichkeiten die erste Wahrnehmungsschwelle zu bestimmen. In der vorliegenden Untersuchung wurde langsam Luft in den Ballon insuffliert, bis die Patientin angab eine Dehnung zu spüren. Andere Untersucher geben eine bestimmte Menge Luft in den Ballon und lassen sie in Schritten von 10 ml wieder ab, die Schwelle wird dann als der Punkt festgelegt, an dem die Patientin keine Dehnung mehr spürt (Whitehead et al. (80)). Möglicherweise liegt hier ein Grund für die unterschiedlichen Schwellenwerte vor. Der Stellenwert, den die Sensorik des Analkanals im Hinblick auf die Kontinenz hat, wird

unterschiedlich diskutiert. Als normal wird eine erste Wahrnehmung bei 10 ml bezeichnet. Eine Wahrnehmung erst bei mehr als 15 ml wird bereits mit Inkontinenz assoziiert (80). Für das Gefühl des Stuhldrangs beträgt der Normwert der Schwelle 173 ml und für die Schmerzgrenze 406 (280- 540) ml (80). Diese Schwellenwerte variieren allerdings extrem zwischen den einzelnen Patienten, sind jedoch bei den Patienten selbst über mehrere Untersuchungen recht konstant (80).

Bei den Patientinnen der vorliegenden Untersuchung lag die erste Wahrnehmung durchschnittlich bei 42 ml ( $\pm 2,4$ ), der höchste Wert lag bei 90 ml, der niedrigste 15 ml. Wie schon erwähnt klagte jedoch keine der Patientinnen über Stuhlinkontinenz. Ein signifikanter Unterschied bestand nicht zwischen den einzelnen Gruppen. Das Gefühl von einem nicht mehr unterdrückbaren Stuhldrang hatten die Patientinnen durchschnittlich bei 94 ml ( $\pm 41,2$ ), der höchste Wert lag bei 210 ml, der niedrigste bei 30 ml. Auch hier fand sich kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen. Die Distension durch Luftinsufflation wurde durchschnittlich bei 155 ml ( $\pm 44,8$ ) schmerzhaft. Der höchste Wert lag bei 250 ml, der niedrigste bei 90 ml. Es fand sich kein signifikanter Unterschied zwischen den einzelnen Gruppen.

Die Unterschiede zu den Normwerten von Whitehead et al. (80) könnten zum einen durch die unterschiedliche Durchführung der Messung (s.o.) bedingt sein, dann wären jedoch höhere Schwellenwerte für alle Messungen zu erwarten. Es ist jedoch nur die Wahrnehmungsschwelle erhöht. Somit ist an eine Veränderung durch die Entbindung zu denken. Palsson et al. (51) kam bei ähnlichen Ergebnissen zu dem Schluss, dass unterschiedliche Rezeptoren für die erste Wahrnehmung und für die Schmerzschwelle existieren könnten.

#### **4.3.7.6 Dehnbarkeit des Rektums (Compliance)**

Die dünnere Schicht longitudinaler Fasern der Rektumwand im Vergleich zum Sigmoid ermöglicht eine hohe Dehnbarkeit. So kann das Rektum sich für einen Ballon, der mit bis zu 400 ml Luft oder Wasser gefüllt wird, dehnen. Obwohl die Messung der rektalen Dehnbarkeit sehr subjektiv ist, besteht doch eine hohe Übereinstimmung mit der Schwere

der Inkontinenz (80). Whitehead et al.(80) assoziieren eine erniedrigte Compliance mit häufigem Stuhlgang und eine erhöhte mit Obstipation.

Die Patientinnen mit intaktem Damm (Gruppe II) wiesen mit durchschnittlich 5 ml/ mmHg signifikant niedrigere Werte für die Compliance auf als Gruppe I (8 ml/ mmHg,  $p= 0,006$ , Wilcoxon- Test), die Gruppen III (6 ml/mmHg) und IV (8 ml/mmHg) unterschieden sich nicht signifikant. Zumindest in der vorliegenden Untersuchung scheinen nicht die Damm- oder Sphinkterverletzung die Ursache einer erniedrigten Compliance zu sein, sondern eher eine Überdehnung, die durch Dammschnitt- oder riss nicht unterbrochen wird.

#### **4.3.7.7 Länge des Analkanals**

Sultan et al. (68) beschrieben eine signifikante Verkürzung des Analkanals besonders bei Patientinnen mit Veränderung des internen Sphinkters.

In der perfusionsmanometrischen Untersuchung zeigte sich für alle Patientinnen mit Sphinkterveränderungen eine signifikante Verkürzung des Analkanals ( $p= 0,021$ , Wilcoxon-Test) gegenüber den Patientinnen mit intaktem Sphinkter. Bei vektormanometrischer Auswertung konnten wir bei den Patientinnen mit isolierter Veränderung des internen Sphinkters eine signifikante Verkürzung des Analkanals nachweisen (s.u.).

Die maximale Länge des Analkanals ( $l_{max}$ ), betrug bei allen Patientinnen durchschnittlich 4,8 cm ( $\pm 1$ ). Gruppen I und II, unterschieden sich nicht signifikant, jedoch fand sich bei den Patientinnen mit intaktem Sphinkter (Gruppe IV) ein signifikant längerer Analkanal mit durchschnittlich 5,2 cm ( $\pm 1,3$ ) gegenüber 4,6 cm ( $\pm 0,7$ ) bei den Patientinnen mit Sphinkterveränderung (Gruppe III,  $p= 0,016$ , students t-Test).

#### **4.3.8 Vektormanometrie**

Die Vektormanometrie soll eine bessere Unterscheidung pathologischer und physiologischer Befunde ermöglichen als die konventionelle Manometrie und auch Frühformen der Inkontinenz aufdecken (5, 7, 22, 34, 53). Ob wirklich eine zusätzliche Information durch die Vektormanometrie gegenüber der konventionellen erzielt wird, ist jedoch

umstritten (30, 83). Mit Hilfe der Vektormanometrie lassen sich lokale Druckdefizite im Analkanal identifizieren, sodass zwischen lokaler und globaler Sphinkterinsuffizienz unterschieden werden kann (7). Traumatische und idiopathische Inkontinenz, die durch die konventionelle Manometrie nicht unterschieden werden können (53), lassen sich in der Vektormanometrie mit Hilfe der radialen Asymmetrie differenzieren. Diese ist der Indikator für eine Verletzung des Kontinenzorgans (7), eine „normale“ bzw. fehlende radiale Asymmetrie schließt eine Verletzung aus. Ist dies der Fall, in Kombination mit einem erniedrigten maximalen Kneifdruck, so kann von einer idiopathischen Inkontinenz ausgegangen werden. Diese Unterscheidung ist für das weitere Vorgehen unerlässlich, da nur bei traumatisch bedingter Inkontinenz eine Verbesserung durch chirurgische Maßnahmen zu erwarten ist.

Die Korrelation von Ruhe- und Kneifdruck in konventioneller und Vektormanometrie wird unterschiedlich beurteilt (83, 84). Zbar et al. (84) fanden eine signifikante Korrelation zwischen beiden Methoden, Yang et al. (83) keine. Yang et al. führen die höheren Werte bei der Vektormanometrie auf eine Stimulierung des Analkanals bei kontinuierlichem Rückzug des Katheters zurück.

#### **4.3.8.1 Vektorvolumen**

Die Bestimmung des Vektorvolumens gibt eine Hilfestellung bei der Objektivierung von Sphinkterdefekten. Bei den Patientinnen der vorliegenden Studie lag das Vektorvolumen durchschnittlich bei  $232 \text{ cm}^3 (\pm 138,9)$ . Es fand sich kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen I ( $221 \text{ cm}^3 \pm 125,5$ ) und II ( $264 \text{ cm}^3 \pm 179,2$ ), sowie III ( $222 \text{ cm}^3 \pm 138,7$ ) und IV ( $245 \text{ cm}^3 \pm 143,3$ ). Es ist jedoch zu bemerken, dass die Werte sowohl bei den Patientinnen mit Damm- als auch mit Sphinkterverletzungen gegenüber denen mit intaktem Damm bzw. Sphinkter erniedrigt waren, allerdings bei einer sehr großen Streubreite.

#### **4.3.8.2 Radiale Asymmetrie**

Die radiale Asymmetrie, die aus den Messungen der Hochdruckzone bestimmt wird (53), bezeichnet die Abweichung von einem perfekten Zirkel (55). Aber auch bei Gesunden ist der Analkanal nicht völlig symmetrisch (53). Physiologischerweise liegen im proximalen Analkanal die Druckmaxima (Ruhedruck) im posterioren Sphinkterbereich und im distalen Analkanal im anterioren Bereich (75).

Perry et al. (53) fand normale Werte für alle Patientinnen ohne Dammverletzung. Eine alleinige Episiotomie führte noch zu keiner Abnahme der Asymmetrie. Bei allen Patientinnen mit Sphinkterveränderung, davon 50 % mit Episiotomie, waren erniedrigte Werte messbar. Gerade im Auffinden von strukturellen Sphinkterveränderungen werden die Möglichkeiten der Bestimmung der radialen Asymmetrie gesehen (7, 53), was jedoch von anderen Autoren bezweifelt wird (83). Yang et al. (83) fand mittels radialer Asymmetrie nur 11 % der durch Sonographie und 13 % durch EMG aufgedeckten Sphinkterveränderungen.

Bei den Patientinnen der vorliegenden Untersuchung lag die radiale Asymmetrie (RA) durchschnittlich bei  $28 (\pm 17,1)$ . Die Patientinnen mit Dammverletzung zeigten höhere Werte ( $30 \pm 18,7$ ) als die mit intaktem Damm ( $20 \pm 8,1$ ). Bei den Patientinnen mit Sphinkterveränderung ( $25 \pm 9,7$ ) lagen niedrigere Werte vor, als bei denen mit intaktem Sphinkter ( $31 \pm 23,2$ ). Signifikant waren diese Differenzen jedoch nicht, sodass diesen Ergebnissen zufolge mit Hilfe der radialen Asymmetrie keine Unterscheidung zwischen Patientinnen mit und ohne traumatische Sphinkterveränderungen vorgenommen werden kann. Allerdings waren die hier untersuchten Patientinnen nicht stuhlinkontinent, evtl. wirkt sich erst ein fortgeschrittenes Stadium mit symptomatischer Stuhlinkontinenz auf die radiale Asymmetrie aus.

#### **4.3.8.3 Länge des Analsphinkters**

Die vektormanometrische Bestimmung der Sphinkterlänge beruht auf den gleichen Druckkurven wie die manuelle Ausmessung der Länge des Analkanals. Die Vermessung erfolgte



hier durch das Softwareprogramm. Es zeigte sich für alle Patientinnen eine durchschnittliche Länge des Analsphinkters von 3,7 cm ( $\pm 0,8$ ). Dieser Wert liegt unter dem manuell ermittelten (4,8 cm  $\pm 1$ ). Auch hier fand sich kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen I und II, sowie III und IV. Vergleicht man jedoch die Patientinnen mit isoliertem Internusdefekt mit denen ohne, so findet sich eine signifikante Verkürzung des Analkanals bei den Patientinnen mit Defekt des internen Sphinkters. Das entspricht den Befunden von Sultan et al. (68, 71), die bei Patientinnen mit Internusalteration schon vor der Entbindung einen verkürzten Analsphinkter darstellen konnten.

#### **4.3.8.4 Länge der Hochdruckzone**

Die Hochdruckzone ist definiert als der Abschnitt des Sphinkters an dem der Druck mehr als 50 % des Ruhedrucks beträgt (34). Bei Frauen entspricht die Hochdruckzone mit 2,8 - 3,5 cm ca. 58 % der Gesamtsphinkterlänge, bei Männern liegen die Werte höher (7, 34).

In dem vorliegenden Kollektiv hatte die Hochdruckzone bei allen Patientinnen eine durchschnittliche Länge von 1,92 cm ( $\pm 0,5$ ). Es zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Gruppen, im Trend ist jedoch ein Unterschied erkennbar, der aber kein Signifikanzniveau erreicht. So haben die Patientinnen mit Damm-, bzw. Sphinkterveränderungen mit jeweils 1,9 cm eine kürzere Hochdruckzone als die Patientinnen mit intaktem Damm bzw. Sphinkter (2,1 bzw. 2,0 cm).

#### **4.3.9 Endosonographie**

Die endosonographische Untersuchung des Kontinenzorgans ist eine gute Methode um schnell und optimal den Analkanal darzustellen (77). Sphinkterintegrität und -veränderungen lassen sich direkt darstellen, sodass die Sonographie hierbei die Methode der Wahl ist (18). Sie ist ebenfalls gut als Screening- Methode geeignet, da sie wenig invasiv und mit einfachen Mitteln durchzuführen ist (77). Um das Kontinenzorgan nicht durch die Untersuchung selbst zu beeinflussen, können die Sphinkteren auch endovaginal dargestellt werden. Dadurch wird eine Verformung des Analkanals verhindert und die Strukturen und

deren Veränderungen können klar dargestellt und anatomisch genau beschrieben werden (2, 73).

Sultan et al. (73) sehen eine Korrelation zwischen endoanaler und endovaginaler Sonographie zumindest für den M. sphinkter ani internus gegeben. Durch die endoanale Sonographie wird die Muskeldicke jedoch unterschätzt. Der M. sphinkter ani externus kann in seiner tiefen Schicht nicht vom M. puborektalis unterschieden werden. Es wurden dennoch mit endoanaler sowie endovaginaler Sonographie anteriore Sphinkterveränderungen genau dargestellt. Frudinger et al. (23) verglichen die Ergebnisse von endoanaler und endovaginaler Sonographie und kamen zu dem Ergebnis, dass die endovaginale Sonographie nicht geeignet ist, Muskelläsionen zu erkennen, da durch die unterschiedlichen Achsen von Analkanal und Vagina nur die Darstellung des proximalen Analkanals auf Höhe des M. puborektalis exakt gelingt. Generell ist zu sagen, dass die morphometrischen Eigenmaße der Muskeln sonographisch nicht ausreichend bestimmt werden können. So zeigten Enck et al. (18) dass analsonographische Messungen, bezogen auf die Messung der Muskelstärke, schlecht reproduzierbar sind. Das betrifft einmal die Reproduzierbarkeit bei Durchführung der Sonographie durch unterschiedliche Untersucher und an unterschiedlichen Geräten, sowie zwischen unterschiedlichen Untersuchern unter standardisierten Bedingungen am gleichen Gerät. In der vorliegenden Studie führte deshalb ein Untersucher alle Untersuchungen an dem selben Gerät aus.

Es ist viel Erfahrung in der Durchführung und Interpretation von Ultraschallbefunden nötig, um mögliche Fehlerquellen wie Schleimhautfalten, Dünndarmschlingen, Luftblasen im Wasserballon, bzw. im Rektum zu erkennen (57). Von technischer Seite her spielt die Eindringtiefe (MHz) der Sonden eine Rolle, sowie die Verwendung von Kunststoffkappen, bzw. gelgefüllten medizinischen Kondomen. Bei der Darstellung von Sphinkterveränderungen muss beachtet werden, dass diese sowohl bei kontinenten, wie auch bei inkontinenten Patientinnen vorkommen können und Inkontinenz nicht allein mit einer Sphinkterveränderung verbunden werden darf (33).

#### 4.3.9.1 Sphinkterintegrität

Bei zwei Dritteln der inkontinenten Patientinnen können Sphinkterdefekte, als häufigste Ursache einer Stuhlinkontinenz bei sonst gesunden Frauen, mit Hilfe der endoanalen Sonographie nachgewiesen werden (33). Anale Sphinkterrisse kommen bei ca. 1- 15 % der vaginalen Entbindungen bei Primiparae vor (60, 77, 85). Eine erhöhte Inzidenz lässt sich bei Entbindungen mit medianer Episiotomie (24 %, (60)) sowie Forceps (58- 83 %, (68, 71, 77, 78)) finden. Eine Vakuumextraktion hat jedoch keinen Einfluss auf die Sphinkterintegrität (71). Sultan et al. (71) wiesen bei 35 % der Primiparae und 40 % der Multiparae sonographisch Sphinkterveränderungen nach. Das zeigt unter anderem auch, dass vor allem die erste vaginale Entbindung ursächlich an der Entstehung beteiligt ist. Die Sphinkterveränderungen betreffen meist den anterioren Anteil der Muskeln (68, 78). Externusalterationen treten vor allem bei Dammrissen und Episiotomien auf (60, 85). Es gibt jedoch auch Internusrisse bei intaktem Perineum (60) und ohne einen begleitenden Externusdefekt (73). Eine passive Inkontinenz, d.h. Verlust von Stuhl ohne es zu bemerken, ist eher mit einer Internusalteration assoziiert, eine fecal urgency, d.h. einem Stuhldrang ungewollt nachgeben zu müssen, mit einer Externusalteration (32).

Sphinkterdefekte sind nicht automatisch mit Inkontinenz vergesellschaftet und auch die Defektgröße hat keinen Einfluss auf das Ausmaß der Inkontinenz (2). So fanden Karoui et al. (33) bei 22 % der asymptomatischen Probanden und bei 43 % kontinenten Patienten sonographisch nachweisbare Sphinkterdefekte. Bei Inkontinenten lagen die Zahlen mit 65- 92 % allerdings deutlich höher. Sultan et al. (71) wiesen bei 10 Patientinnen mit Inkontinenzsymptomen in 9 Fällen Sphinkterveränderungen nach. Bei der Patientin ohne Sphinkterveränderung könnte als Ursache z.B. eine pelvine Neuropathie in Betracht kommen (68). Von den Patienten, bei denen eine Sphinkterveränderung nachgewiesen werden konnte, waren ca. 1/3 symptomatisch (9 von 28 Patientinnen) (71). Durch Alterungsprozesse, weitere Entbindungen, hormonelle Veränderungen, Neuropathie etc. könnte dieser Anteil jedoch noch deutlich ansteigen (71, 77).

In dem vorliegenden Patientinnenkollektiv konnte bei 56 % eine Strukturveränderung der Sphinktermuskulatur mittels Endosonographie nachgewiesen werden. Endoanale und

endovaginale Untersuchung erwiesen sich hierbei als gleichwertig. Es ergaben sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen mit und ohne Dammverletzung. Die hohe Zahl an Sphinkterveränderungen übertrifft die Befunde von Sultan et al. (71), ohne dass in dem vorliegenden Kollektiv Patientinnen mit Forcepsentbindung, wie in dem von Sultan et al., vertreten waren. Es wurde jedoch bei allen unseren Patientinnen mit Episiotomie die mediane Schnittführung angewandt. Da jedoch kein signifikanter Unterschied zu den Patientinnen ohne Dammverletzung besteht, scheidet dies als Erklärung ebenfalls aus. Der M. sphinkter ani internus war bei 35 % der Patientinnen aus Gruppe I (mit Dammverletzung) und 10 % derer aus Gruppe II (mit intaktem Damm) verändert. Eine Strukturveränderung des M. sphinkter ani externus war bei 35 % der Gruppe I und 50 % der Gruppe II nachweisbar. Bei einer Patientin der Gruppe I bestand neben der Veränderung des M. sphinkter ani externus noch eine des M. puborektalis. Die Patientinnen mit und ohne Dammverletzung unterschieden sich zwar nicht signifikant, es ist jedoch zu bemerken, dass bei Gruppe II der interne Sphinkter insgesamt seltener in Mitleidenschaft gezogen wurde als bei Gruppe I (10 % versus 35 %). Da ein Internusdefekt u.a. mit Episiotomie assoziiert wird (71), so erscheint dies plausibel.

Eine Strukturveränderung des Externus wird nach Sultan et al. (71) ausschließlich mit einer Dammverletzung assoziiert, bei Patientinnen mit intaktem Damm wäre er also nicht zu erwarten. In dem vorliegenden Kollektiv konnten wir das jedoch nicht bestätigen, die Patientinnen mit intaktem Damm wiesen zu 50 % eine Veränderung des Externus auf, gegenüber 35 % der Patientinnen mit Dammverletzung (Unterschied nicht signifikant).

#### **4.3.9.2 Muskeldicke**

Die Muskeldicke der Sphinkteren ist unabhängig von Geschlecht, Körpergewicht, Größe und Parität, sie nimmt jedoch mit dem Alter zu (8, 48, 61). Zusätzlich erfolgt eine Zunahme der Echogenität durch Ersatz des Muskelgewebes durch Bindegewebe (8, 71). Für den internen Sphinkter wird eine anteriore Zunahme der Dicke durch eine Umorientierung der Muskelfasern in Richtung Perineum beschrieben (8). Der externe Sphinkter erfährt eine anteriore Ausdünnung und laterale Verdickung, wie Frudinger et al. (24) an Frauen nach

der Entbindung nachweisen konnten. Diese Veränderungen sind jedoch bei Nulliparae nicht zu finden. Eine Korrelation zwischen Muskeldicke und -funktion konnte bisher nicht nachgewiesen werden (48), zumindest was Patienten ohne rektale Krankenanamnese betrifft, sodass davon ausgegangen werden kann, dass die Funktion des Sphinkters beim Gesunden unabhängig von seiner Größe ist.

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigen für den M. sphinkter ani internus und externus weder endovaginal noch endoanal signifikante Unterschiede zwischen den einzelnen Gruppen. Die Patientinnen mit isolierter Strukturveränderung des M. sphinkter ani externus wiesen gegenüber den Patientinnen ohne Externusalteration einen signifikant stärkeren, bzw. breiteren Muskel bei endovaginaler Ausmessung des superfizialen Anteils bei 3 Uhr auf ( $p = 0,040$ , students t-Test). Die Muskelstärke des Internus war in Höhe I endovaginal signifikant höher als bei endoanaler Ausmessung ( $p = 0,039$ , students t-Test). Der Externus hatte endoanal signifikant höhere Muskelstärken in Höhe I als endovaginal gemessen ( $p < 0,0001$ , students t-Test).

Sultan et al. (73) sahen eher die Gefahr der Unterschätzung der Muskeldicke bei endoanalen Messungen, was hier nur für den Internus bestätigt werden konnte. Bei der Interpretation der Werte müssen auch die unterschiedlichen Mess-Achsen bei der endoanalen und endovaginalen Untersuchung beachtet werden, worauf Frudinger et al. (24) hinwiesen.

Für den M. puborektalis unterscheiden sich die Muskeldicken der Gruppen I und II nicht signifikant. Gruppe III (Sphinkter strukturverändert) und IV (Sphinkter intakt) unterscheiden sich signifikant nur bei 9 Uhr, z.T. in Ruhe, aber auch bei Kontraktion. Die Patientinnen mit isolierter Strukturveränderung des M. sphinkter ani internus hatten bei endoanaler Untersuchung in Ruhe bei 3 und 9 Uhr eine signifikant größere Muskeldicke als die anderen. Die Patientinnen mit isolierter Strukturveränderung des M. sphinkter ani externus hatten bei endovaginaler Untersuchung bei Kontraktion bei 9 Uhr eine signifikant geringere Muskeldicke, sowie bei endoanaler Untersuchung bei Kontraktion bei 3 Uhr eine signifikant größere Muskeldicke. Patientinnen mit sonographisch sichtbaren Strukturveränderungen des internem oder externem Sphinkters wiesen bei den Messungen endoanal zumindest für eine Seite (3, bzw. 9 Uhr) höhere Werte für die Puborektalisdicke auf.

#### **4.3.9.3 Durchmesser des Analkanals**

Über die Bestimmung des Durchmessers des Analkanals sind keine protokollierten Daten in der Literatur angegeben. Die vorliegenden Messungen zeigen keinen signifikanten Unterschied zwischen den einzelnen Gruppen. Den größten Durchmesser, sowohl längs als auch quer, wiesen die Patientinnen ohne Dammverletzung auf. Außer bei den Patientinnen mit erhaltener Sphinkterintegrität (Gruppe IV) lag der Längsdurchmesser geringfügig über dem Querdurchmesser.

#### **4.3.9.4 Vergleich von manometrischen und endosonographischen Untersuchungen**

Sonographisch nachweisbare Sphinkterveränderungen gehen nach einigen Autoren mit erniedrigten Druckwerten in der Manometrie einher. Strukturelle Veränderungen des internen Sphinkters korrelieren mit erniedrigten Ruhedruckwerten, solche des externen Sphinkters mit erniedrigten Kneifdruckwerten (61, 68, 71, 78, 85). Die Muskeldicke an sich soll jedoch keinen Einfluss auf die Manometriewerte haben (48, 70), sodass Nielsen et al. (48) daraus folgerten, dass zumindest bei Gesunden die Sphinkterfunktion unabhängig von der Muskeldicke sei (s.o.).

In der vorliegenden Untersuchung konnte eine signifikante Korrelation zwischen Kneifdruck und Dicke des M. sphinkter ani internus endovaginal in Höhe II ( $p=0,036$ ), sowie der Dicke des M. puborektalis endovaginal bei Kontraktion ( $p=0,038$ ) nachgewiesen werden. Eine signifikante Korrelation zeigte sich außerdem zwischen Ruhedruck und Dicke des M. puborektalis endoanal bei Kontraktion ( $p=0,012$ ). Vergleicht man den Ruhedruck bestimmter Abschnitte des Analkanals mit den entsprechenden Muskeldickemessungen, so zeigt sich eine signifikante Korrelation nur für den M. sphinkter ani externus endoanal in Höhe 0 ( $p=0,049$ ) und I ( $p=0,005$ ) bei 3 Uhr und endovaginal in Höhe II bei 9 Uhr ( $p=0,038$ ). Eine Korrelation von Ruhe- und Kneifdruckwerten mit sonographisch nachweisbaren Sphinkterveränderungen konnte nicht gezeigt werden.

#### 4.4 Schlussfolgerung

In dem vorliegenden Kollektiv klagte keine der Patientinnen über Stuhlinkontinenz, es sind jedoch Veränderungen der Sphinkterdruckwerte und der Sphinkterstruktur nachweisbar. Da solche Veränderungen auch Jahre später zur manifesten Stuhlinkontinenz führen können (6, 25, 32, 60, 69), ist es erstrebenswert den Beckenboden während der Entbindung so wenig als möglich zu belasten. So wird empfohlen, die Episiotomierate zu reduzieren und mediane Episiotomien zu vermeiden (60), sowie die Vakuumextraktion der Entbindung durch Forceps vorzuziehen (69). Auch eine Sectio caesarea vor Geburtsbeginn schützt vor negativen Auswirkungen der Entbindung auf das Kontinenzorgan (6, 69), da eine Schwangerschaft alleine keine derartigen Veränderungen hervorruft (70). Sie wird diskutiert bei Kindern, die zum Termin mehr als 4000 g wiegen, bzw. über der 90. Perzentile liegen (large for gestational age), aber auch bei gehäuften Vorkommen von Beckenbodenprolaps oder Inkontinenz in der Familie (6) und bei Patientinnen mit stattgehabter Sphinkterruptur (69). Ob dies auch bei okkulten Sphinkterdefekten angebracht ist, wird kontrovers diskutiert, da auch hierbei ein kumulativer Schaden am Sphinkterapparat entstehen kann (25). Auf jeden Fall sollten Frauen nach Entbindungen mit Risikofaktoren für anale Inkontinenz (vor allem Forceps) und manifester Inkontinenz mittels Fragebogen, Manometrie, Sonographie und eventuell Bestimmung der Nervenleitgeschwindigkeit nachuntersucht werden um eine frühe Sphinkterwiederherstellung zu ermöglichen (25). Konservative Therapiemöglichkeiten bei Inkontinenz umfassen diätetische und stuhlfestigende Maßnahmen, sowie Biofeedback (12, 25). Die Indikation zur Sphinkteroplastik stellt sich bei therapierefraktärer Inkontinenz, Rektozele und geburtshilflichen Verletzungen (12). Ein Internusdefekt ist jedoch nicht chirurgisch angebar (32).

Die Risiken eines Dammschnittes sind gegenüber Dehnungsschäden des Beckenbodens abzuwägen. Um langfristige Auswirkungen einer vaginalen Entbindung auf das Kontinenzorgan zu verifizieren, sind Langzeitstudien mit einer deutlich längeren Nachbeobachtungszeit erforderlich. Auch eine Verbesserung der Diagnostik mit neuen Methoden sollte angestrebt werden. So kann z.B. mit Hilfe der dreidimensionalen Sonographie endovaginal

die Sphinktermorphologie besser dargestellt und endoanal die paravaginale Fixation des Kontinenzorgans dargestellt werden, was durch die konventionelle Sonographie bisher nicht möglich ist (81). Auch die Darstellung durch MRT bietet neue Möglichkeiten, wie z.B. die zusätzliche Bestimmung der Muskelvolumina (15).



## 5. Zusammenfassung

Zur Erfassung geburtsbedingter Veränderungen des externen und internen analen Sphinkters wurden 36 Primiparae mit intaktem Damm, sowie Dammriss II° Grades, bzw. medianer Episiotomie untersucht. Besonders betrachtet wurden die Auswirkungen von sonographisch nachweisbaren analen Sphinkterveränderungen.

Nach einer ausführlichen Anamnese wurde eine perfusionsmanometrische und endosonographische Untersuchung des Kontinenzorgans vorgenommen. Es ließ sich kein Parameter nachweisen, der einen signifikanten Einfluss auf die Entstehung einer Dammverletzung oder sonographisch nachweisbaren Sphinkterveränderung hatte. Auch beeinflusste eine Dammverletzung die Entstehung einer sonographisch nachweisbaren Sphinkterveränderung nicht signifikant. Die Patientinnen zeigten keinen signifikanten Unterschied hinsichtlich Geburtsumständen und postpartalen Beschwerden, wie Wind- und Harninkontinenz, Dyspareunie, fecal urgency und Differenzierungsvermögen. Diese Faktoren scheinen also keinen Einfluss auf eine Dammverletzung, bzw. Sphinkterstrukturveränderung, sowie mittelfristig auf die Kontinenzleistung zu haben.

In der vorliegenden Untersuchung wiesen die Patientinnen mit Dammverletzung in der Manometrie um 69 mmHg niedrigere Kneifdruckwerte auf als die Patientinnen mit intaktem Damm ( $p= 0,03$ ). Bei den Patientinnen mit intaktem Damm, und damit eventuell vermehrter Dehnung des Beckenbodens, war wiederum die rektale Compliance gegenüber den Patientinnen mit Dammverletzung um 3,6 ml erniedrigt ( $p= 0,006$ ). Die Patientinnen mit sonographisch nachweisbarer Sphinkterveränderung wiesen eine seltenere Auslösbarkeit des rektoanal Inhibitionsreflexes ( $p= 0,022$ ) und eine um 0,6 cm geringere Analkanallänge ( $p= 0,021$ ) auf als die Patientinnen mit intaktem Sphinkter. Bezüglich des Ruhedrucks und der Distensionsmessungen waren keine signifikanten Unterschiede zwischen den Patientinnengruppen zu finden. Die vektormanometrischen Darstellungen des Sphinkterapparates erbrachten ebenfalls eine signifikante Verkürzung des Analkanals bei den Patientinnen mit sonographisch nachweisbarer Sphinkterveränderung, insbesondere wenn der interne anale Sphinkter betroffen war ( $p= 0,016$ ). Vektorvolumen und Hochdruckzone waren bei den Patientinnen mit Dammverletzungen und denen mit

Sphinkterveränderungen leicht verringert (nicht signifikant). Auch für die radiale Asymmetrie ließen sich keine signifikanten Unterschiede feststellen, sodass sie zur Unterscheidung zwischen den untersuchten Patientenkollektiven wenig geeignet erscheint. Bei 56 % der Patientinnen ließ sich mittels Endosonographie eine Strukturveränderung der Sphinktermuskulatur nachweisen (endoanal und endovaginal gleichermaßen). Die Patientinnen mit Dammverletzungen und diejenigen mit intaktem Damm unterschieden sich hierbei nicht signifikant. Die Messung der Muskeldicke ergab keine signifikanten Unterschiede zwischen den Patientinnengruppen. Beim Vergleich von endoanaler und endovaginaler Sonographie zeigten sich für M. sphinkter ani internus und externus zum Teil signifikant unterschiedliche Muskeldicken bei endoanaler, bzw. endovaginaler Ausmessung ( $p= 0,039$ , bzw.  $p< 0,0001$ ). Der Vergleich von Manometrie und Sonographie zeigte keine Korrelation von Sphinkterveränderungen mit Ruhe- oder Kneifdruckwerten. Die Muskeldickemessungen korrelierten zum Teil den Ruhe- und Kneifdruckwerten, besonders bei dem Vergleich von bestimmten Abschnitten des Analkanals mit den entsprechenden Druckmessungen ( $p= 0,049$ , bzw.  $0,005$ , bzw.  $0,038$ ).

Bei Patientinnen mit geringgradigen Dammverletzungen, wie Episiotomie und Dammriss II°, aber auch bei Patientinnen mit intaktem Damm, sind manometrisch Veränderungen der Sphinkterfunktion feststellbar und endosonographisch Strukturveränderungen des Sphinkterapparates zu sehen. Eine Korrelation zwischen sonographisch darstellbaren Sphinkterveränderungen und klinischen und funktionell manometrischen Ergebnissen ist nicht nachweisbar.

## 6. Literaturverzeichnis

1. Abramowitz, L., Sobhani, I., Ganansia, R., Vuagnat, A., Benifla, J.L., Darai, E., Madelenat, P., Mignon, M.  
Are sphincter defects the cause of anal incontinence after vaginal delivery?  
Dis Colon Rectum (2000), 43 (5): 590- 596
2. Alexander, A. A., Liu, J.-B., Merton, D.A., Nagle, D.A.  
Fecal incontinence: Transvaginal US evaluation of anatomic causes  
Radiology (1996), 2: 529- 532
3. Angioli, R., Gomez- Marin, O., Cantuaria, G., O'Sullivan, M.J.  
Severe perineal lacerations during vaginal delivery  
Am L Obstet Gynecol (2000), 182 (5): 1083-1085
4. Belizan, J.  
Routine versus selective episiotomy: a randomised controlled trial  
Lancet (1993) 342:1517-1518
5. Bombeck, C.T., Vaz, O., Salvo de, J., Donahue, P.E., Nyhus, L.M.  
Computerized axial manometry of the esophagus  
Ann.Surg.(1987) 206 (4): 465-472
6. Bost, B.W.  
Should elective cesarean birth be offered at term as an alternative to labour and delivery for prevention of complications, including symptomatic pelvic prolapse, as well as stress urinary and fecal incontinence ?  
Obstet Gynecol (2000), 95 (4 Suppl 1): 46
7. Braun, J.C., Treutner, K.H., Dreuwaq, Klimaszewski, M., Schumpelick, V.  
Vectormanometry vor differential diagnosis of fecal incontinence  
Dis Colon Rectum (1994), 37:989-996
8. Burnett, S.J.D., Bartram, C.I.  
Endosonographic variations in the normal internal anal sphincter  
Int J Colorect. Dis. (1991), 6: 2- 4
9. Chaliha, C., Kalia, V., Stanton, S.L., Monga, A., Sultan, A.H.  
Antenatal prediction of postpartum urinary and fecal incontinence  
Obstet Gynecol (1999), 94 (5 Pt 1): 689- 694
10. Clark, M.H., Benson, J.T.  
Fecal incontinence and the menstrual cycle: a case report  
Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct (1999), 10 (5): 344-345

11. Collier, J.A.,  
Clinical application of anorectal manometry  
Gastroenterol Clin North Am (1987), 16: 17- 33
12. Cooper, Z.R., Rose, S.  
Fecal incontinence: a clinical approach  
Mt Sinai J Med (2000), 67 (2): 96- 105
13. Crawford, L.A., Quint, E.H., Pearl, M.L., Lancy de, J.O.L.  
Incontinence following rupture of the anal sphincter during delivery  
Obstet Gynecol (1993) 82 (4): 527-531
14. Dalley, A.F.  
The riddle of the sphincters, the morphophysiology of the anorectal mechanism  
reviewed  
The American Surgeon (1987), 5: 298-306
15. Debus-Thiede, G., Schweinberger, R., Dimpfl, T.  
Kernspintomographische Untersuchungen des weiblichen Beckenbodens post  
partum  
Kontinenz 2 (1993), 246- 250
16. Duthie, H.L.  
Defaecation and the anal sphincters  
Clinics in Gastroenterology (1982) 11 (3): 621-631
17. Duthie, H.L., Watts, J.M.  
Contribution of the external anal sphincter to the pressure zone in the anal canal  
Gut (1965), 6: 64-68
18. Enck, P., Heyer, T., Gantke, B., Schmidt, W., Schäfer, R., Frieling, T., Häussinger, D.  
How reproducible are measures of the anal sphincter muscle diameter by endoanal  
ultrasound?  
AJG (1997) 92: 293-296
19. Felt- Bersma, R.,J., F., Klinkenberg- Knol, E., C., Meuwissen, S., G., M.  
Anorectal Function Investigations in Incontinent and Continent Patients  
Dis Colon Rectum (1990), 33: 479- 486
20. Fenner, D.E., Kriegshauser, J.S., Lee, H.H., Beart, R.W., Weaver, A., Cornella, J.L.  
Anatomic and physiologic measurements of the internal and external anal sphincters  
in normal females  
Obstetrics and Gynecology (1998), 91 (3): 369-374

21. Foldspang, A., Mommsen, S., Djurhuus, J.C.  
Prevalent urinary incontinence as a correlate of pregnancy, vaginal childbirth, and obstetric techniques  
Am J Public Health (1999), 89 (2): 209- 212
  
22. Freys, S.M., Fuchs, K.-H., Heimbucher, J., Beese, G., Thiede, A.  
Vektorvolumenbestimmung des analen Sphinktersystems  
Kontinenz 2 (1993) 67-70
  
23. Frudinger, A., Bartram, C., Kamm, M.  
Transvaginal versus anal endosonography for detecting damage to the anal sphincter  
AJR(1997) 168:1435-1437
  
24. Frudinger, A., Halligan, S., Bartram, C.I., Spencer, J.A.D., Kamm, M.A.  
Changes in anal anatomy following vaginal delivery revealed by anal endosonography  
Br J Obstet Gynaecol (1999), 106: 233- 237
  
25. Fynes, M., Donnelly, V., Behan, M., Ronan O'Connell P., O'Herlihy, C.  
Effect of second vaginal delivery on anorectal physiology and faecal continence: a prospective study  
The Lancet (1999) 354: 983-986
  
26. Haadem, K., Dahlström, J.A., Lingman, G.  
Anal sphincter function after delivery: a prospective study in women with sphincter rupture and controls  
Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol (1990) 35: 7-13
  
27. Harms, V.  
Biomathematik, Statistik und Dokumentation  
Harms Verlag, Kiel, 7. Auflage (1998)
  
28. Henry, M.M., Thompson, J.P.  
The anal sphincter  
Scand J Gastroenterol (1984), 19: 53- 57
  
29. Hirsch, H.A., Neeser, E.  
Episiotomie und Dammriss, S.25- 28  
Georg Thieme Verlag Stuttgart, New York 1989
  
30. Ho, Y.H., Goh, H.S.  
Computerised 3-Dimensional Vector Analysis- The Role of a New Method for assessing anal sphincter competence  
Annals Academy of Medicine (1992) 21 (2): 263-266

31. Isager- Sally, L., Legarth, J., Jakobsen, B., Bostofte, E.  
Episiotomy repair- immediate and long- term sequelae  
Br J Obstet Gynaecol (1986), 93: 420- 425
  
32. Kamm, M.A.  
Obstetric damage and fecal incontinence  
Lancet (1994) 344: 730-733
  
33. Karoui, S., Savoye- Collet, C., Koning, E., Leroi, A.M., Denis, P.  
Prevalence of anal sphincter defects revealed by sonography in 335 incontinent patients and 115 continent patients  
AJR Am J Roentgenol (1999): 173 (2): 389- 392
  
34. Keck, J.O., Staniunas, R.J., Collier, J.A., Barret, R.C., Oster, M.E.  
Computer-generated profiles of the anal canal in patients with anal fissure  
Dis Colon Rectum (1995) 38: 72-79
  
35. Khullar, V., Damiano, R., Toozs- Hobson, P., Cardozo, L.  
Prevalence of fecal incontinence among women with urinary incontinence  
Br J Obstet Gynaecol (1998), 105 (11): 1211-1213
  
36. Klein, M.C., Gauthier, R.J., Jorgensen, S.H., Robbins, J.M., Kaczorowski, J., Johnson, B., Corriveau, M., Westreich, R., Waghorn, K., Gelfand, M.M., Guralnick, N.S., Luskey, G.W., Joshi, A.K.  
Does episiotomy prevent perineal trauma and pelvic floor relaxation?  
Online J Curr Clin Trials (1992) 49 (4): 238
  
37. Lawsen, J.O.N., Nixon, H.H.  
Anal canal pressure in the diagnosis of Hirschsprung's disease  
J. Pediat. Surg (1967), 2: 544
  
38. Leroi, A.M., Weber, J., Menard, J.F., Touchais, J.Y., Denis, P.  
Prevalence of anal incontinence in 409 patients investigated for stress urinary incontinence  
Neurourol Urodyn (1999), 18 (6): 579-590
  
39. Lestar, B., Penninck, F., Kerremans, R.  
The composition of anal basal pressure  
Int J Colorectal Dis (1989), 4: 118- 122
  
40. Lux, G., Lederer, P.C.  
in: Demling, L., Domschke S.: Klinische Gastroenterologie in 2 Bänden  
Band I: Diagnosen Übersicht, Mundhöhle und Rachen, Speiseröhre, Magen, Darm  
2. Auflage, Georg Thieme Verlag Stuttgart, New York (1984) 135- 140

41. Madoff, R.D., Orrom, W.J., Rothenberger, D.A., Goldberg, S.M.  
Rectal compliance: a critical reappraisal  
*Int. J. Color. Dis.* (1990) 5: 37- 40
42. Martius, G., Breckwoldt, M., Pfeleiderer, A.  
Lehrbuch der Gynäkologie und Geburtshilfe  
Georg Thieme Verlag,1994
43. Mason, L., Glenn, S., Walton, I., Appleton, C.  
The prevalence of stress incontinence during pregnancy and following delivery  
*Midwifery* (1999), 15 (2): 120-128
44. Mayes, F., Oakley, D., Wranesh, B. et al.  
A retrospective comparison of certified nurse- midwife and physician management  
of low risk births: A pilot Study  
*J Nurse Midwifery* (1987), 32: 216- 221
45. Miller, R., Bartolo, D.C.C., Cervero, F., MacC. Mortensen, N.J.  
Anorectal sampling: a comparison of normal and incontinent patients  
*Br. J. Surg.* (1988), 75: 44-47
46. Naugle, D.K., Sorenson, R.B., Kiser, W.R.  
Routine vs. selective episiotomy  
*Lancet* (1994), 343: 487
47. Netter, F.H.  
Atlas der Anatomie des Menschen  
Tafel 370  
Ciba-Geigy AG, Basel (1994)
48. Nielsen, M.B., Hauge, C., Rasmussen, O.O., Sorensen, M., Pedersen,  
J.F., Christiansen, J.  
Anal sphincter size measured by endosonography in healthy volunteers  
*Acta radiologica* (1992) 33 (5): 453-456
49. Nivatvongs, S.,Stern, H.S., Fryd,D.S.  
The length of the anal canal  
*Dis Colon Rect.* (1981); 198 (24): 600- 601
50. Parks, A.,G.  
Anorectal incontinence  
*Proc R Soc Med* (1975), 68: 681- 690

51. Palsson, O.S., Mc Commons, J.,J., Burnett, C.,K., Bradley, L., A., Whitehead, W.,E.  
 Relationship between bowel sensations: pain, urge to defecate and rectal fullness in irritable bowel syndrome (IBS) patients and healthy subjects  
*Gastroenterology* (1997),108: 663
  
52. Pearl, M.L., Roberts, J.M., Laros, R.K. et al.  
 Vaginal delivery from the persistent occiput posterior position. Influence on maternal and neonatal morbidity  
*J Report Med* (1993), 38: 955- 961
  
53. Perry, R.E., Blatchford, G.J., Christensen, M.A., Thorson, A.G., Attwood, S.E.A.  
 Manometric diagnosis of anal sphincter injuries  
*The American Journal of Surgery* (1990) 159: 112-117
  
54. Rieger, N., Wattchow, D.  
 The effect of vaginal delivery on anal function  
*Aust N Z J Surg* (2000), 69 (3): 172- 177
  
55. Roberts, P.L., Collier, J.A., Schoetz, D.J.  
 Manometric assessment of patients with obstetric injuries and fecal incontinence  
*Dis Colon Rectum* (1990), 33: 16-20
  
56. SAS Institute Inc.  
 jmp® Statistics and Graphics Guide, Version 3.1 of JMP (1995)  
 SAS Campus Drive, Cary, NC 27513 USA
  
57. Sailer, M., Leppert, R., Fuchs, K.H., Thiede, A.  
 Die endorektale Sonographie  
*coloproctology* 17 (1995), 4: 149- 157
  
58. Sampsel, C.M., Miller, J.M., Mims, B.L., Delancey, J.O.L., Ashton- Miller, J.A., Antonakos, C.L.  
 Effect of pelvic muscle exercise on transient incontinence during pregnancy and after birth  
*Obstet Gynecol* (1998), 91(3): 406- 411
  
59. Sangalli, M.R., Marti, M.C.  
 Results of sphincter repair in postobstetric fecal incontinence  
*Journal of the American College of Surgeons* (1994) 179:583- 586
  
60. Sangalli, M.,R., Weil, A., Campana, A.  
 Who should care for anorectal Dysfunction in Women?  
*Int Urogynecol J* (1996), 7: 1-2



61. Schäfer, R., Heyer, T., Gantke, B., Schäfer, A., Frieling, T., Häussinger, D., Enck, P.  
Anal endosonography and manometry, comparison in patients with defecation problems  
Dis Colon Rectum (1997), 40: 293-297
62. Schettler, G., Usadel, K.-H.  
Praktische Medizin von A-Z  
Georg Thieme Verlag, 11. Auflage, 1993
63. Schiebler, T.H., Schmidt, W.  
Lehrbuch der gesamten Anatomie des Menschen  
Springer Verlag, vierte Auflage, 1987
64. Schumpelick, V., Bleese, N.M., Mommsen, U.  
Chirurgie  
Enke Verlag, 3. Auflage (1994)
65. Sörensen, M., Tetzschner, T., Rasmussen, O.Ö., Bjarnesen, J., Christiansen J.  
Sphincter rupture in childbirth  
Br J Surg (1993) 80: 392-394
66. Steller, J., Valet, A., Goerke, K.  
Klinikleitfaden der Gynäkologie und Geburtshilfe  
Jungjohann Verlag, 3. Auflage, 1994
67. Stelzner, F.  
Die anorektale Inkontinenz- Ursache und Behandlung  
Chirurg (1991), 62: 17- 24
68. Sultan, A.H., Kamm, M.A., Bartram, C.I., Hudson, C.N.  
Anal sphincter trauma during instrumental delivery  
Int J Gynecol Obstet (1993), 43: 263-270
69. Sultan, A.H., Kamm, M.A., Bartram, C.I., Hudson, C.N.  
Perineal damage at delivery  
Contemp.Rev.Obstet.Gynaecol.(1994) 6:18-24
70. Sultan, A.H., Kamm, M.A., Hudson, C.N., Bartram, C.I.  
Effect of pregnancy on anal sphincter morphology and function  
Int J Colorect Dis (1993) 8: 206-209
71. Sultan, A.H., Kamm, M.A., Hudson, C.N., Thomas, J.M., Bartram, C.I.  
Anal-sphincter disruption during vaginal delivery  
N Engl J Med (1993) 329:1905-1911

72. Sultan, A.H., Nicholls, R.J., Kamm, M.A, Hudson, C.N., Beynon, J., Bartram, C.I.  
Anal endosonography and correlation with in vitro and in vivo anatomy  
Br. J. Surg. (1993), 80: 508- 511
73. Sultan, A.H., Loder, P.B., Bartram, C.I., Kamm, M.A., Hudson, C.N.  
Vaginal endosonography, new approach to image the undisturbed anal sphincter  
Dis Colon Rectum (1994), 37 (12): 1296- 1299
74. Swash, M.  
Fecal incontinence  
BMJ (1993) 307: 636-637
75. Taylor, B.M., Beart, R.W., Phillips, S.F.  
Longitudinal and radial variations of pressure in the human and anal sphincter  
Gastroenterology (1984), 86: 693- 697
76. Thorp, J.M., Bowes, W.A., Brame, R.G. et al.  
Selected use of midline episiotomy: Effect on perineal trauma  
Obstet Gynecol (1987), 70: 260- 262
77. Varma, A., Gunn, J., Lindow, SW, Duthie, GS  
Do routinely measured delivery variables predict anal sphincter outcome?  
Dis Colon Rectum (1999) 42 (10): 1261-1264
78. Varma, A., Gunn, J., Gardiner, A., Lindow, S.W., Duthie, G.S.  
Obstetric anal sphincter injury: prospective evaluation of incidence.  
Dis Colon Rectum (1999), 42 (12): 1537- 1543
79. Varma K., Stephens, D.  
Neuromuscular reflexes of rectal continence  
Aust NZ J Surg (1972), 41: 263- 272
80. Whitehead, W.E., Schuster, M.M.  
Anorectal physiology and pathophysiology  
The American Journal of Gastroenterology (1987) 82 (6): 487- 497
81. Wisser, J., Schar, G., Kurmanavicius, J., Huch, R., Huch, A.  
Use of 3 D ultrasound as a new approach to assess obstetrical trauma to the pelvic floor  
Ultraschall Med (1999), 20 (1): 15- 18
82. Woolley, R.J.  
Benefits and risks of episiotomy: a review of the english language literature since 1980, part I and II  
Obstet. Gynecol. Surv. (1995) 50: 806- 835

83. Yang, K., Wexner, S.D.  
Anal pressure vectography is of no apparent benefit for sphincter evaluation  
Colorect Dis (1994) 9: 92-95
84. Zbar, A.P., Kmiot, W.A., Aslam, M., Williams, A., Hider, A., Audisio, R.A.,  
Chiappa, A., de Souza, N.  
Use of vector volume manometry and endoanal magnetic resonance imaging in the  
adult female for assesement of anal sphincter Dysfunction  
Dis Colon Rectum (1999), 42 (11): 1411- 1418
85. Zetterstrom, J., Mellgren, A., Jensen, L.L., Wong, W.D., Kim, D.G., Lowry, A.C.,  
Madoff, R.D., Congilosi, S.M.  
Effect of delivery on anal sphincter morphology and function  
Dis Colon Rectum (1999), 42 (10): 1253- 1260

## 7. Anhang

### Einverständniserklärung

Name:

Tübingen, den

Ich bin von.....heute eingehend über die Zielsetzungen und den Ablauf einer Druckmessung im Bereich des Enddarmes im Rahmen der Untersuchung

ERWEITERTE BECKENBODENDIAGNOSTIK- EINFLUSS DER ENTBINDUNG  
AUF DIE KONTINENZLEISTUNG DES ENDDARMES UNTER  
BERÜCKSICHTIGUNG DER GEBURTSVERLETZUNGEN

aufgeklärt worden.

Ich bin mit Befragung und der Enddarmuntersuchung einverstanden. Auf mögliche Komplikationen bei der Untersuchung (Hautentzündung, Blutung, in ganz seltenen Fällen im Enddarm vorübergehend verbleibendes Latexmaterial) bin ich ausdrücklich hingewiesen worden. Mit der Speicherung und wissenschaftlichen Verwertung meiner personenbezogenen Daten bin ich ebenfalls einverstanden. Mir ist die absolut vertrauliche Behandlung der Untersuchungsergebnisse im Rahmen der ärztlichen Schweigepflicht zugesichert worden.

Unterschrift

Patientin .....

## Tab. 32 Fragebogen zur Stuhlanamnese

(jeweils vor und während der Schwangerschaft, sowie nach der Entbindung)

1. Wie oft haben Sie täglich Stuhlgang?
2. Welche Konsistenz hat der Stuhl?  
fest (1)- breiig (2)- flüssig (3)
3. Können Sie vor dem Toilettenbesuch zwischen festem Stuhl, flüssigen Stuhl und Luft unterscheiden? ja (1)- nein (2)
4. Können Sie Winde halten?  
ja (1)- teilweise (3)- nein (2)
5. Können Sie flüssigen Stuhl halten?  
ja (1)- teilweise (3)- nein (2)
6. Können Sie festen Stuhl halten?  
ja (1)- teilweise (3)- nein (2)
7. Ist Ihre Wäsche gelegentlich verschmutzt?  
tagsüber: immer (1)- manchmal (2)- nie (3)  
nachts: immer (1)- manchmal (2)- nie (3)
8. Sind, um Hygiene zu gewährleisten, Maßnahmen, wie Einlagen etc. nötig?  
ja (1)- nein (2)
9. Haben Sie eine Stressinkontinenz, d.h. Stuhlabgang beim Husten oder Lachen?  
ja (1)- nein (2)
10. Spüren Sie einen Drang, bevor Sie Stuhlgang haben? ja (1)- nein (2)
11. Wie lange kann der Toilettenbesuch beim ersten Stuhldrang verschoben werden?
  - a) überhaupt nicht
  - b) < 5 Minuten
  - c) 5- 10 Minuten
  - d) > 10 Minuten
12. Wie lange dauert der Stuhlgang in der Regel?
  - a) wenige Sekunden
  - b) < 5 Minuten
  - c) 5- 10 Minuten
  - d) > 10 Minuten
13. Ist regelmäßig heftiges Pressen erforderlich?  
ja (1)- gelegentlich (3)- nein (2)
14. Haben Sie Schmerzen beim Stuhlgang?  
ja (1)- manchmal (3)- nein (2)
15. Besteht bei Ihnen das Gefühl einer inkompletten, unvollst. Stuhlentleerung?  
ja (1)- manchmal (3)- nein (2)
16. Besteht zusätzlich eine Harninkontinenz?  
ja (1)- gelegentlich (3) -nein (2)
16. a Ausprägung der Harninkontinenz:
  - a) I° beim Husten und Niesen
  - b) II° beim Heben schwerer Lasten, Laufen
  - c) III° im Stehen
17. Leiden Sie an perianalem („um den After herum“) Jucken/ Brennen? ja (1)- nein (2)
18. Bestehen Bauchschmerzen, die Sie oder Ihr Arzt in Zusammenhang mit Ihren Stuhlgangsbeschwerden bringen?  
ja (1)- manchmal (3)- nein (2)
19. Haben Sie Hämorrhoiden? ja (1)- nein (2)
20. Benutzen Sie Hausmittel oder Medikamente, um den Stuhlgang zu verbessern?
  - a) nein
  - b) ja, diätetische Maßnahmen
  - c) ja, orale Präparate
  - d) ja, Zäpfchen / Einläufe
  - e) Sonstiges
21. Benutzen Sie verstopfende (obstipierende) Medikamente? ja (1)- nein (2)
22. Wie ernähren Sie sich?
  - a) faserreich / viel Obst und Gemüse
  - b) Normalkost
  - c) Sonstiges
23. Haben Sie Ihre Ernährungsgewohnheiten während / nach der Schwangerschaft geändert?
24. Wie viel trinken Sie täglich? Angabe in Litern

**Tab. 33 Verzeichnis der verwendeten Geräte**

| Gerät                | Beschreibung   | Hersteller  |
|----------------------|--|---|
| Kunststoffkatheter   | 9-lumiger ARM3-8-Katheter,<br>8-lumiger ICM3-8-Katheter        | Arndorfer Medical Specialties<br>Greendale, Wisconsin, USA  |
| Katheterballon       | AB 1 Adult Balloon   | Arndorfer Medical Specialties<br>Greendale, Wisconsin, USA  |
| Druckmanometer       | Modell Presso Stabil   | Fa. Speidel und Keller,<br>Jungingen, Deutschland           |
| Katheterzugmaschine  | Typ 4302   | F.M. Wiest GmbH,<br>Unterhaching, Deutschland               |
| Statham-Druckwandler | Modell P23XL   | Spectramed GmbH,<br>Düsseldorf, Deutschland                 |
| Arndorfer-Pumpe      | Seriennummer 1239  | Arndorfer Medicals Specialties<br>Greendale, Wisconsin, USA |
| Verstärker           | Kombi- Interface, Modell PC<br>Polygraph VIII                  | Synectics Medical, Bad Soden,<br>Deutschland                |
| Software             | Polygraph, Lower-GI- Edition,<br>Version 4,21, Serien-Nr. 1410 | Synectics Medical, Bad Soden,<br>Deutschland                |
| Sonographie- Gerät   | Combisono 410+   | Fa. Kretz Technik, Zipf,<br>Österreich                      |
| Schallkopf           | Multi-Plane- Rektal-Schallkopf,<br>Modell ERW 7/10 AK          | Fa. Kretz Technik,<br>Zipf, Österreich                      |

## **Danksagung**

Danken möchte ich

Herrn Prof. Dr. P. Hirnle für die freundliche Überlassung des Themas und die Durchsicht der Arbeit,

Herrn PD Dr. H.B.G. Franz für die langjährige Betreuung der Arbeit, die Auswahl der Patientinnen und die freundliche Überlassung der Sonographiedaten,

Herrn Professor Dr. H.D. Becker und Herrn PD Dr. E.C. Jehle für die Erlaubnis die Räume der Chirurgischen Poliklinik, sowie die Geräte und Infrastruktur für die Rektummanometrie zu nutzen,

Herrn Dr. N. Benda vom Institut für medizinische Biometrie in Tübingen für die Hilfe bei der statistischen Auswertung der Arbeit,

Frau Dr. A. Wiesner für die Auswertung der sonographischen und vektormanometrischen Daten.