



Prävention uteriner Nischen nach Sectio: aktueller Stand und klinische Relevanz

Angela Königer^{1,2}

¹ Klinik St. Hedwig, Krankenhaus Barmherzige Brüder, Regensburg, Deutschland

² Lehrstuhl für Frauenheilkunde und Geburtshilfe (Schwerpunkt Geburtshilfe) der Universität Regensburg, Regensburg, Deutschland

Zusammenfassung

Eine Sectio-Uterotomie impliziert eine Inzision verschiedener Gewebeschichten des Uterus: des viszeralen Peritoneums (= Uterusserosa, Perimetrium), des Myometriums, des Endometriums und je nach Position der Uterotomie und Geburtsfortschritt auch der schleimbildenden Zervixmukosa. Somit erfahren alle 4 Gewebetypen des Uterus eine Inzision und sind zur Wiedererlangung ihrer physiologischen Funktion auf eine Restitutio ad integrum angewiesen. Während das Myometrium sowohl im Menstruationszyklus als auch in Schwangerschaft und Geburt Zustände der Relaxation und maximalen Kontraktion einnehmen kann, bestehen Endometrium und Zervixschleimhaut aus stark hormonsensitiven Zellen. Werden diese physiologischen, funktionell stark divergierenden Gewebe nicht korrekt readaptiert und somit ihrer originären Topographie zugeführt, können Dysfunktionen wie die Uteruswanddefekte entstehen. Ziel des Uterotomieverschlusses bei einem Kaiserschnitt muss es sein, die originäre Anatomie des Uterus – Endo-, Myo- und Perimetrium betreffend – wiederherzustellen, und Forschungsziel muss es sein, die besten Operationsschritte zu diesem Ziel ausfindig zu machen. Ursachen einer symptomatischen, inkompletten Uterotomieheilung sind folglich zunächst in der postoperativen Restitutio des Uterus und damit in der Uterusverschlusstechnik zu suchen. Operative Maßnahmen zur Sanierung von Sectionarbandefekten müssen die Pathogenese konzeptionell berücksichtigen: Ektopes Endometrium, das durch die Allschichtnaht nach Misgav-Ladach in die Uteruswand inkorporiert wurde, muss eliminiert werden, Aussackungen der Uteruswand mit Retention von Menstrualblut müssen geebnet und eine gestörte Uterusmotilität durch Adhäsionen muss behoben werden.

Schlüsselwörter

Sectionarbandefekt · Operationstechnik · Sterilität · Postmenstruelles Spotting · Endometriose

Einführung

Bereits seit einer Dekade werden zunehmend Studien veröffentlicht, die zeigen, dass Frauen nach einer Kaiserschnittentbindung Symptome aufweisen, die sie selbst zunächst häufig als eine unvermeidliche Sectiofolge einordnen, wie Dysmenorrhö, verlängerte Blutungen und Dyspareunie [1]. Spätestens allerdings, wenn eine unerklärliche Unfruchtbarkeit eintritt [2], werden die Frauen hellhörig. Doch oft reicht auch dies noch nicht

aus, um dem Problem auf den Grund zu gehen. Wenn dann nach künstlicher Befruchtung trotz mehrerer Embryotransfere keine Schwangerschaft eintritt [3], „reißt die Zündschnur“ – Patientinnen machen sich oft eigenständig auf die Suche nach ihrer Diagnose und stoßen auf die „Caesarean Scar Disorder“ (CSDi), auf Deutsch „Kaiserschnittnarbenkrankheit“. Mit diesem Artikel sollen Symptome, Diagnoseverfahren und Präventionsstrategien von Kaiserschnittfolgen dargelegt werden. Frust und Ärger, verlorene Zeit



QR-Code scannen & Beitrag online lesen

Infobox :

Folgende Operationstechnik geht mit einer geringen Inzidenz von Uterusnarbendefekten einher:

1. Aussparen des Endometriums zur Vermeidung einer Endometriumverschleppung in das Myometrium hinein
2. Zweischichtiger Verschluss der Uteruswand:
 - Erste Nahtreihe: Einzelknopfnähte zur optimalen Wundrandadaptation
 - Zweite Nahtreihe: fortlaufende Naht einschließlich Adaptation des vszeralen Peritoneums (Uterusserosa)
3. Verschluss des Peritoneum parietale zur Adhäsionsvermeidung

und hohe finanzielle Belastungen von Frauen mit CSDi sollen rechtzeitig durch ihre betreuenden ÄrztInnen erkannt oder noch besser vermieden werden.

Was sind Sectionarbendefekte?

Synonyme sind die Begriffe Nische, NICHE und Isthmozele. Da eine anatomische Nische im Sinne einer keilförmigen Myometriumlücke (■ **Abb. 1**) nur eine von mehreren Varianten von Kaiserschnittfolgen sind, ist der Überbegriff „Sectionarbendefekt“ zutreffender.

Bereits vor über 20 Jahren sind Sectionarbendefekte in die wissenschaftliche Literatur eingegangen, 2019 wurde aber erstmals eine standardisierte Definition einer Nische formuliert: Es handelt sich um eine Einkerbung des Myometriums an der Stelle der Uterotomie von mindestens 2 mm [4] gemessen im nichtschwangeren Zustand. Das noch vorhandene Myometrium wird als Restmyometrium (RMT) bezeichnet. Ein „großer Defekt“ ist definiert bei einem Restmyometrium < 3 mm und/oder einer Inzisionstiefe > 50 % ([5]; ■ **Abb. 2**).

Inzidenz von Sectionarbendefekten

Die Inzidenz von Sectionarbendefekten ist medizingeschichtlich allein durch die zunehmenden Sectionraten gestiegen. Nichtsdestotrotz ist eine Prävalenz von Sectionarbendefekten nach obiger Definition von über 80 % mit einer klinischen Symptomatik bei über 40 % der Frauen [6] nicht mehr nur als eine simple Folge eines operativen



Abb. 1 ◀ Uterine Nische

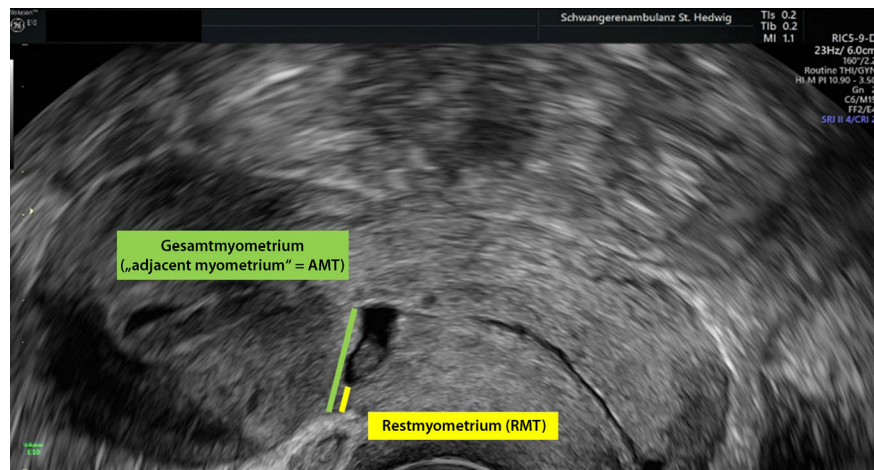


Abb. 2 ▲ Messparameter: Restmyometrium und Gesamtmyometrium

Eingriffs hinzunehmen, sondern muss grundsätzlich hinterfragt werden.

Zudem muss eine Dunkelziffer angenommen werden, die dadurch zustande kommt, dass Symptome eines Sectionarbendefekts durch hormonelle Kontrazeptiva, insbesondere im Langzyklus oder unter Gestagenen mono (IUD), kaschiert werden [7, 8]. Warum eine hormonelle Suppression zur Symptomkontrolle führt, wird im Verlauf dieses Artikels noch geklärt werden.

Bei einer Sectionrate von 30 % leidet somit aufgrund eines Sectionarbendefektes eine von 6 Frauen an dauerhaften gynäkologischen Folgen ihrer Entbindung.

Pathophysiologie von Sectionarbendefekten

Bei der aktuell weltweit praktizierten Sectionahttechnik nach Misgav-Ladach wird

standardmäßig der Uterus durch eine „Allschichtnaht“ (= Fassen aller Schichten) verschlossen und die Peritonealschichten werden nicht vernäht.

Die Allschichtnaht führt konsequenterweise zu einer Inklusion von den innenliegenden Schichten in die Wand (■ **Abb. 3**). Der Einschluss von zyklisch proliferierendem, migrationsfähigem und sezernierendem Endometrium in ein kontrahierendes Myometriumgewebe scheint eine pathologische Schlüsselfunktion für eine Defektheilung innezuhaben [9, 10]. Auch steigt die Inzidenz uteriner Wanddefekte, wenn die Uterotomie in die Zervixregion gelegt wird [10–12], was folglich im Einschluss schleimbildender Zellen in die Uteruswand resultieren kann (■ **Abb. 4**). Die in die Uterotomieregion inkorporierten sezernierungsfähigen Zellen führen durch ihre zyklische Aktivität hypothetisch zur

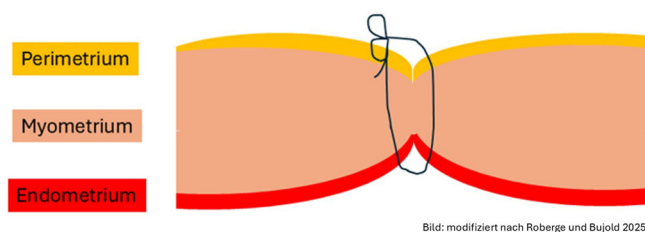


Abb. 3 ▲ Einschichtige Allschichtnaht: mutmaßliche Strangulation und Einziehung von Endo- und Perimetrium mit Ausbildung einer Nische und einer dünnen Wand

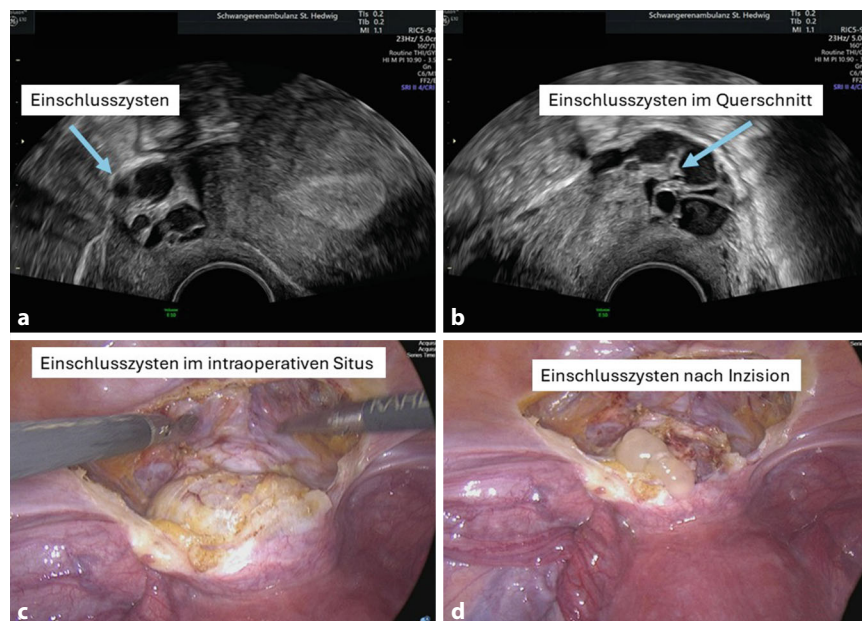


Abb. 4 ▲ Einschlusszysten (modifiziert nach Roberge und Bujold [9])

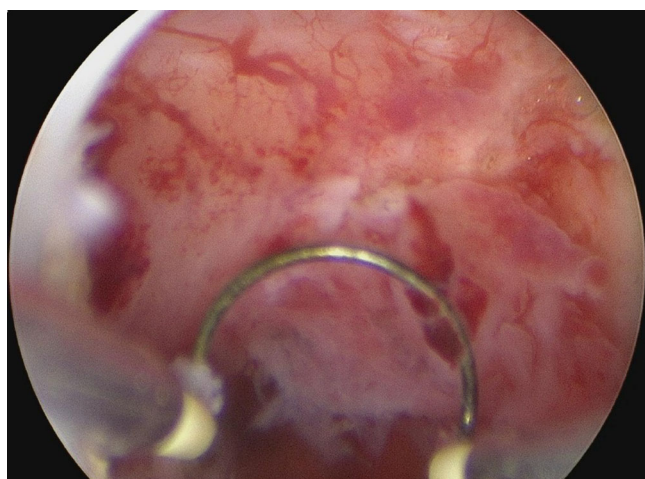


Abb. 5 ◀ Hysteroskopisches Bild einer Nische mit ektopem Endometrium im Nischengrund

allmählichen Dehiszenz an der Stelle, wo sich die meisten dieser Zellen befinden – cavumnah. Auch die beobachtbare Größenzunahme von Defekten im zeitlichen Verlauf [13] erhärtet die Hypothese, dass ein dynamischer Prozess in der Uterus-

wand stattfindet, basierend auf zyklisch aktivem Verhalten der inkorporierten zervikalen oder endometrialen Zellen.

Eine anatomisch resultierende Nische führt an dieser Stelle zum mechanischen Verhalt von Menstrualblut. Dies wieder-

um führt zu fokaler Inflammation, vermehrtem Eisengehalt und einer Dysbiose durch Hämoglobinabbau [14] und zu im Nischengrund nachweisbarer Endometriose ([10]; ▣ Abb. 5). Hierdurch erklärbar sind die Symptome des postmenstruellen Spottings bis Zyklusmitte, der Dysmenorrhö und der Sterilität sowie des Implantationsversagens.

Mittlerweile sind weitere anatomische Varianten in die Literatur eingegangen [5], welche die ausgedehnte Retroflexion ([15]; ▣ Abb. 6) und den an die vordere Bauchdecke adhären, torquierten und wie „aufgerissen“ wirkenden Uterus (▣ Abb. 7) einschließen. Die ausgedehnte Retroflexion resultiert am ehesten aus einer Wandstrukturschwäche aufgrund des Defekts und führt nicht selten zu einer Sero- oder Hämatometra (▣ Abb. 6). Patientinnen beschreiben ein Stoppen der Menstruationsblutung und nach wenigen Tagen eine nochmalige schwallartige Entleerung von Altblut. Klinische Folgen sind Dyspareunie und eine vermehrte retrograde Menstruation mit signifikanter Koinzidenz zu peritonealer Endometriose [16]. Kommt es – hypothetisch durch fehlenden Peritonealverschluss – zu einer Adhäsion zwischen Uterus und vorderer Bauchwand, kann der Uterus bis zur Nabelhöhe verzogen sein. Zervix und Cavum sind bei torquierten, verzogenen Uteri oft nicht mehr mit einer einzigen sonographischen Ebene darstellbar. Patientinnen beschreiben Dysmenorrhö, chronische Unterbauchschmerzen und Sterilität. Intraoperativ findet man auch oft bizarre Verwachsungen der Tuben mit der ventralen Bauchwand (▣ Abb. 8).

Sind zervikale Drüsenteile in die Uterusvorderwand inkorporiert, können sog. Einschlusszysten resultieren (▣ Abb. 4). Diese Frauen haben keine eigentliche cavumseitige Lücke, welche zur Retention von Menstrualblut führt. Postmenstruelles Spotting und Dysmenorrhö können fehlen. Auffällig ist der Ovulationsschmerz durch periovulatorische Zunahme der Schleimsekretion und Größe der Zysten sowie aus der Erfahrung der Autorin die ungeklärte Sterilität. Die wissenschaftliche Evaluation der Charakteristika dieses Subtyps von Sectionarbandefekt ist derzeit noch in Arbeit.

Einige Autoren vermuten, dass eine Retroflexio uteri nach Inzision der Uterusvor-



Abb. 6 ▲ Retroflexio uteri



Abb. 7 ▲ Adhärenz des Uterusvorderwanddefekts mit Bauchwandstrukturen



Abb. 8 ▲ Tubare Adhäsionen mit der vorderen Bauchwand

Tab. 1 (Nach [15]).		
Symptome		Pathophysiologie
Primärsymptome	Postmenstruelles Spotting	Abnorme Gefäße in der Nische, residuales Menstrualblut, ektopes Endometrium im Nischengrund
	Schmerzhafte Blutung/Dysmenorrhö	Chronische Inflammation, gestörte Uterusmotilität
	Technische Probleme beim Einführen eines Katheters zum Embryotransfer	Sekundäre Endometriose durch retrograde Menstruation
	Sekundäre unklare Sterilität in Kombination mit intrauteriner Flüssigkeitsakkumulation	Retroflexion oder Torsion des Uterus
Sekundärsymptome	Dyspareunie	Gestörtes intrauterines Milieu, chronische Inflammation, gestörte Spermienaszension
	Pathologischer Fluor	Chronische Inflammation, gestörte Uterusmotilität
	Chronische Unterbauschmerzen	Sekundäre Endometriose durch retrograde Menstruation
	Vermeidung von Geschlechtsverkehr	Flüssigkeitsverhalt im Uterus, Superinfektion
	Unangenehmer Geruch bei Blutung	Chronische Inflammation
	Sekundäre unerklärliche Sterilität	Sekundäre Endometriose durch retrograde Menstruation
	Sekundäre unerklärliche Sterilität trotz ART	Dyspareunie
	Negatives Selbstbild	Flüssigkeits- und Blutverhalt im Uterus, Superinfektion
	Rückzug bei Freizeitaktivitäten	Gestörtes intrauterines Milieu, chronische Inflammation, gestörte Spermienaszension
ART assistierte reproduktive Technologien		Gestörtes intrauterines Milieu, chronische Inflammation
		Sterilität, Fluor, chronische Schmerzen, weniger sportliche Aktivität/Schwimmen
		Vermeidungsverhalten gegenüber fertilen Paaren

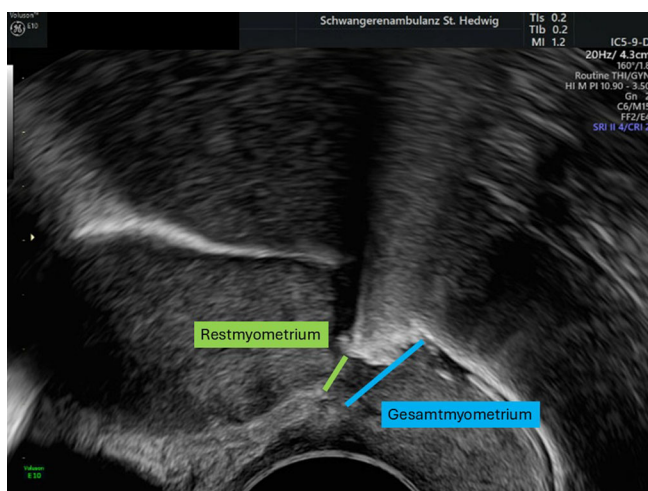


Abb. 9 ◀ Kontrastmitteldarstellung eines Sectionarbanddefekts (ExEM Foam®)

Tab. 2 Ektopes Endometrium bei Sectionarbanddefekten: Prävention und Sanierungsmöglichkeiten		
	Präventiver Schritt	Operativer kurativer Schritt
Endometrium innerhalb der muskulären Uterusvorderwand	Vermeidung des Mitfassens des Endometriums bei der Sectio	Exzision des Nischenareals
Endometrium im Nischengrund	Vermeidung des Mitfassens des Endometriums bei der Sectio	Thermisch-mechanische Destruktion durch hysteroskopische Glättung von endoluminal kommend
Endometriose peritoneal	Hypothese: Peritonealverschluss zur Vermeidung einer Adhärenz der Uterotomie-region an die vordere Bauchwand mit resultierender gestörter uteriner Beweglichkeit und Retroflexio uteri	Sanierung der Endometriose per Laparoskopie und Lösen von Adhäsionen zwischen Uterus und vorderer Bauchwand

derwand und dadurch schlechterer Kontraktion verglichen zur Hinterwand, kombiniert mit einer Adhärenz der Uterotomie-region an die ventrale Bauchdecke, zu Zugkräften durch den rapide sich kontrahierenden Uterus auf die Uterotomie führt und die Dehisenzenbildung begünstigt [17]. Hiermit lässt sich auch die teilweise extreme Retroflexio uteri als Manifestationsform eines Sectionarbanddefekts erklären.

„Caesarean Scar Disorder“ – oder: Kaiserschnittnarbenkrankheit

2023 wurde in einem Delphi-Konsortium das Symptombild „Caesarean Scar Disorder“ formuliert [15]. Es handelt sich hierbei um klinische Symptome, die sich auf einen Sectionarbanddefekt zurückführen lassen. Sofern – in Kombination mit einem sonographischen Wanddefekt – mindestens ein Primär- oder zwei Sekundärsymptome

vorliegen, spricht man von „Caesarean Scar Disorder“.

In **Tab. 1** werden die Symptome aufgelistet und pathophysiologisch erklärt.

Diagnosestellung von Sectionarbanddefekten

Es sollte frühestens nach drei Menstruationszyklen nach einer Sectio die Diagnose eines symptomatischen Kaiserschnittnarben-defektes gestellt werden [15]. Die Symptome müssen entweder neu aufgetreten oder seit der Sectio aggraviert sein.

Die Vaginalsonographie unter Verwendung von Ultraschallkontrastmittel (**Abb. 9**) oder NaCl stellt den Goldstandard dar [4, 15]. Idealerweise erfolgt die Diagnosestellung präovulatorisch, wenn sich physiologischerweise flüssiger Schleim im Isthmozervikalbereich befindet.

Das noch intakte Myometrium wird als Restmyometrium (RMT) bezeichnet, die intakte umgebende Myometriumhöhe als „angrenzendes“ Myometrium (AMT) oder Gesamtmyometrium (**Abb. 2**). Zu den in der Literatur vorgeschlagenen Untersuchungskriterien [4] gehören eine Messung des Längs- und Querschnitts (Höhe, Tiefe, Breite), die Defekttiefe (ohne Endometrium) und Bestimmung der „Healing Ratio“ ($RMT/AMT = „Healing Ratio“$).

Die Autorin empfiehlt für den klinischen Alltag die alleinige Messung von RMT und AMT, da es sich hierbei um die einzigen stabilen Parameter handelt. Aufgrund der zyklischen Veränderungen mit mehr oder weniger Sekretbildung im Isthmozervikalbereich sowie auch des möglichen zyklischen Lagewechsels des Uterus sind alle gemessenen „Hohlräume“, d.h. die Ausdehnung des Defekts in Höhe und Breite zyklisch variabel und ggf. nicht reproduzierbar. So kann es vorkommen, dass durch die Kontraktion des Uterus in der Lutealphase (= Zeitfenster der Implantation) und die Zervixschleimverdünnung unter Progesteroneinfluss ein Defekt kaum mehr sichtbar ist. Eine konsequente Messung in der späten Follikelphase erscheint ideal.

Sectionarbanddefekte – eine Sonderform der Endometriose

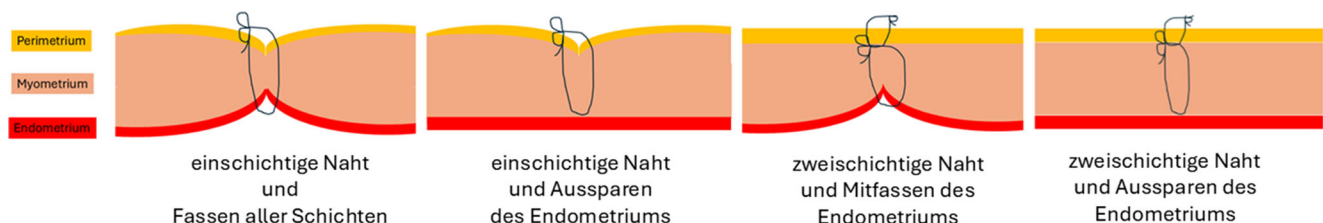
Wie oben bereits dargestellt ist die Inkorporation von Endometrium in die Uteruswand hinein als Folge der Allschichtnaht ein entscheidender pathoätiologischer Schritt der Defektheilung. Ektopes Endometrium kann sich bei Sectionarbanddefekten an drei Stellen befinden (**Tab. 2**):

1. Im Myometrium
2. Im Nischengrund
3. Peritoneal

Ad 1. Histologisch sieht man im Nischengewebe reichlich diffus verteilte und in Anordnung von Drüsen vorkommende Zellen endometrialen Ursprungs (CD 10 positiv).

Ad 2: Durch die Defektheilung mit Ausbildung eines Myometriumdefekts sammelt sich Menstrualblut in dieser Vertiefung und führt lokal zur Absiedlung von ektopem Endometrium im Nischengrund selbst (**Abb. 5**).

Tab. 3 Sectionahttechnik und Pathogenese von Sectionarbandefekten		
Parameter	Pathophysiologie	Studienlage/Literatur
Position der Uterotomie	Zervikale Inzision führt zu vermehrten Heilungsdefekten [10]	Uterotomieposition: signifikant weniger Nischen bei Position 2 cm oberhalb verglichen zu 2 cm unterhalb der Plica vesicouterina [11]
Dilatation des inneren Muttermunds	Besserer Abfluss der Lochien mit weniger Druck/Inflammation im Uterotomiebereich	Weniger Nischen nach Zervixdilatation nachgewiesen [18]
Einschichtige versus zweischichtige Naht	Einschichtige Naht führt zu weniger Hypovaskularisation, während zweischichtige Naht eine bessere Adaptation der gesamten Wandhöhe ermöglicht (Abb. 10)	Heterogene Studienlage betreffend Nischenbildung und Uterusruptur, aber eindeutige Studienlage zu besserer Heilung der Uterotomie nach zweischichtiger Naht [9, 19]
Aussparen des Endometriums versus Mitfassen des Endometriums	Zyklisch aktives Endometrium führt bei Inkorporation in das Myometrium zur Nahtdehiszenz	Aussparen des Endometriums reduziert Nischenbildung [20, 21]
Einzelknopfnah	Bessere Adaptation der Schichten/weniger Endometriuminkorporation in das Myometrium	Einzelknopfnah reduziert Plazentahaftungsstörungen und Sectionarbandefekte [22, 23]
Verschluss der Uterusserosa	Vermeidung einer Adhärenz der Uterotomie an die vordere Bauchwand	Keine kontrollierten Studien vorhanden
Verschluss des Peritoneum parietale	Uterus befindet sich unmittelbar postnatal oft in Retroflexion durch bessere Kontraktion der Hinterwand [17]	



Bilder: modifiziert nach Roberge und Bujold 2025

Abb. 10 ▲ Mutmaßliche Effekte verschiedener Nahttechniken auf die Uteruswand (modifiziert nach Roberge und Bujold [9])

Ad 3. Noch nicht abschließend geklärt ist die Pathogenese der hohen Koinzidenz von peritonealer Endometriose bei Patientinnen mit Sectionarbandefekten. Auffällig ist die Häufung bei retroflektiertem Uterus, was eventuell eine Folge einer gesteigerten retrograden Menstruation und unvollständigen oder verzögerten Entleerung des Cavums sein könnte. Ziel des operativen Vorgehens, aber auch der präventiven Schritte ist folglich die Vermeidung einer Deposition von ektopem Endometrium außerhalb des Cavum uteri bzw. die Elimination dieses ektopen Endometriums durch eine Sanierungsoperation.

Prävention

Viele Studien liegen vor, die Zusammenhänge zwischen der Sectiotechnik und der Ausbildung von uterinen Nischen beschrieben haben. Leider ist die Studienlage sehr schwer zu interpretieren, da sich diverse Interventionen (von der Einzelknopf-

naht bis zum Aussparen des Endometriums) und Outcomeparameter (von der Nischenmessung vor einer Schwangerschaft über die Messung des unteren Uterinsegments in der Schwangerschaft bis zur Uterusruptur) in den Vergleichskollektiven stark unterscheiden.

In Tab. 3 werden einige relevante Variablen der Uterusverschluss technik im Hinblick auf die Genese der Sectionarbandefekte aufgeführt, die zum heutigen Zeitpunkt eine hypothetisch optimale Operationstechnik ableiten lässt.

In einer prospektiven Studie [24] wurde die Nischeninzidenz nach Implikation aller möglichen protektiven Operationsschritte postpartal (mindestens 6 Monate nach Sectio) unter Verwendung von Kontrastmittel (ExEM®-Foam) untersucht. Das operative Vorgehen implizierte die Dilatation des inneren Muttermunds bei elektiver Sectio, eine zweischichtige Naht mit zunächst Einzelknopfnah unter Aussparen des Endometriums, eine zweite Nahtreihe fortlaufend mit Verschluss der Uterussero-

sa und Verschluss des Peritoneum parietale. Es zeigten sich keine Sectionarbandefekte im Nativschall und nur in 3/33 Fälle sehr kleine und asymptomatische Nischen mit einem Restmyometrium von minimal 6,5 mm nach Kontrastmittelgabe. Keine Patientin zeigte Symptome einer „Caesarean Scar Disorder“. Die erste Nahtreihe als Einzelknopfnah unter Aussparen des Endometriums ermöglicht eine sehr subtile Wiederherstellung korrekt adaptierter Wandschichten. Der Verschluss der Uterusserosa und des parietalen Peritoneums könnte zur Vermeidung einer uterinen Adhärenz an die vordere Bauchwand beitragen. Nach derzeitigem Stand scheint diese Synthese aller möglichen protektiven Elemente der Sectiotechnik zu einer sehr niedrigen Rate an Nischen zu führen (Infobox).

Therapie von Sectionarben- defekten

Die Therapieoptionen und Indikationen der Sectionarbendefekte stellen keinen Inhalt dieser Publikation dar, weshalb hier nur die Kernelemente zusammengefasst werden. Zudem ist die Studienlage zum Erfolg der Operationen noch im Fluss.

Indikation zur Operation

1. **Symptomatische Sectionarbendefekte sollten operativ saniert werden.** Aufgrund der mit der Zeit zunehmenden Problematik (s. oben) sollte die Indikation nicht zu spät gestellt werden, insbesondere bei Kinderwunschpatientinnen. Im Umkehrschluss sollte eine Sanierungsoperation auch nicht unnötigerweise stattfinden, da sie eine erneute Uterotomie darstellt, die aus Erfahrung der Autorin wiederum eine Zeit der Heilung in Anspruch nimmt, bis eine Schwangerschaft eintritt.
2. **Sectionarbendefekte stellen die Eintrittspforte für eine Sectionarben-schwangerschaft dar [25] und erhöhen das Risiko einer Uterusrup-tur [26].**

Komplette oder sehr große Wanddefekte stellen bereits im nichtschwangeren Zustand eine „gedeckte“ Ruptur dar und werden auch am Ende des dritten Trimesters das entsprechende Bild der gedeckten Uterusrup-tur bieten. Ist eine Schwangerschaft bei Sectionarben-defekt eingetreten oder wird dieser zufällig während der Schwangerschaft diagnostiziert, kann die Schwangerschaft fortgesetzt werden mit Empfehlung zur Entbindung per Sectio am wehenfreien Uterus in Terminnähe.

Operationstechniken

1. Der hysteroskopische Repair entfernt inflammatorisches Gewebe und ektopes Endometrium im Nischengrund und ebnet die Ränder, ohne die Wanddicke zu verändern. Diese Option sollte nur bei einem Restmyometrium von mindestens 2 bis 3 mm erwogen werden. Die Verbesserung der klinischen Symptome, insbesondere von

Blutungsstörungen, ist in Studien gut belegt [27].

2. Bei einem Restmyometrium < 3 mm ist ein Vorgehen mit Exzision des Sectionarben-defekts und Readaptation vorzuziehen. Dies kann laparoskopisch [28] oder
3. offen-chirurgisch abdominal oder von vaginal (nach Eröffnen der Scheidenwand; [29]) erfolgen.

Eine randomisierte Studie zur Evaluation des Effekts eines laparoskopischen Nischen-Repairs auf die Fertilität ist derzeit aktiv (LAPRES Trial [30]).

Auch eine Kombination der verschiedenen Operationsansätze kann vorgenommen werden. Der sog. 3-Step Regensburg Approach (Kombination von operativer Hysteroskopie, Laparoskopie und offener Nischenresektion) wird derzeit wissenschaftlich evaluiert.

Korrespondenzadresse

Univ.-Prof. Dr. med. Angela Köninger
Lehrstuhl für Frauenheilkunde und Geburtshilfe (Schwerpunkt Geburtshilfe) der Universität Regensburg
Regensburg, Deutschland
angela.koeninger@ukr.de

Biografie

Univ.-Prof. Dr. med. Angela Köninger
Lehrstuhl für Frauenheilkunde und Geburtshilfe (Schwerpunkt Geburtshilfe) der Universität Regensburg.

Funding. Open Access funding enabled and organized by Projekt DEAL.

Datenverfügbarkeit. Alle dieser Arbeit zugrunde liegenden Daten sind in diesem Artikel enthalten.

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. A. Köninger gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autor/-innen keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

Open Access. Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsge-

mäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden. Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen. Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

Literatur

1. Gialdini C, Chamillard M, Diaz V, Pasquale J, Thangaratnam S, Abalos E, Torloni MR, Betran AP (2024) Evidence-based surgical procedures to optimize caesarean outcomes: an overview of systematic reviews. *EclinicalMedicine* 72:102632. <https://doi.org/10.1016/j.eclim.2024.102632>
2. Keag OE, Norman JE, Stock SJ (2018) Long-term risks and benefits associated with cesarean delivery for mother, baby, and subsequent pregnancies: Systematic review and meta-analysis. *PLoS Med* 15(1):e1002494. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002494>
3. Zhao J, Hao J, Xu B, Wang Y, Li Y (2021) Impact of previous Caesarean section on reproductive outcomes after assisted reproductive technology: systematic review and meta-analyses. *Reprod Biomed Online* 43(2):197–204. <https://doi.org/10.1016/j.rbmo.2021.04.007>
4. Jordans IPM, de Leeuw RA, Stegwee SI, Amso NN, Barri-Soldevila PN, van den Bosch T, Bourne T, Brölmann HAM, Donnez O, Dueholm M, Hehenkamp WJK, Jastrow N, Jurkovic D, Mashiah R, Naji O, Streuli I, Timmerman D, van der Voet LF, Huirne JAF (2019) Sonographic examination of uterine niche in non-pregnant women: a modified Delphi procedure. *Ultrasound Obstet Gynecol* 53(1):107–115. <https://doi.org/10.1002/uog.19049>
5. Vissers J, Hehenkamp WJK, Brölmann HAM, Lambalk CB, Huirne JAF (2023) Reproductive outcomes after laparoscopic resection of symptomatic niches in uterine cesarean scars: Long-term follow-up on the prospective LAPNICH study. *Acta Obstet Gynecol Scand* 102(12):1643–1652. <https://doi.org/10.1111/aogs.14647>
6. Klein Meuleman SJM, Verberkt C, Barri PN, Murji A, Donnez O, Grimbizis G, Saridogan E, Bourne T, Zhang J, Pomorski M, Tsuji S, van den Bosch T, Stegwee SI, Huirne JAF, de Leeuw RA, 2Close study group, CSDi study group (2025) Prevalence of cesarean scar disorder in patients 3 years after a first cesarean section. *Acta Obstet Gynecol Scand* 104(10):1972–1979. <https://doi.org/10.1111/aogs.70005>
7. Zhang J, Zhu C, Yan L, Wang Y, Zhu Q, He C, He X, Ji S, Tian Y, Xie L, Liang Y, Xia W, Mol BW, Huirne JAF (2023) Comparing levonorgestrel intrauterine system with hysteroscopic niche resection in women with postmenstrual spotting related to a niche in the uterine cesarean scar: a randomized, open-label, controlled trial. *Am J Obstet Gynecol* 228(6):712.e1–712.e16. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2023.03.020>
8. Herman H, Velebil P, Urbankova I, Krepelka P, Eminger M, Hympanova L, Krofta L, Hanacek J (2023) The amenorrhea as a protective factor for healing

- of hysterotomy - a retrospective analysis one year postpartum. *Ginekol Pol* 94(12):972–977. <https://doi.org/10.5603/GPa2023.0051>
9. Roberge S, Bujold E (2025) Uterine scar dehiscence at next pregnancy according to uterine closure technique. *Am J Obstet Gynecol* S0002–9378(25)00955-X. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2025.12.050>
 10. Karpathiou G, Chauleur C, Dridi M, Baillard P, Corsini T, Dumollard JM, Peoc'h M (2020) Histologic Findings of Uterine Niches. *American Journal of Clinical Pathology* 154(5):645–655
 11. Vikhareva O, Rickle GS, Lavesson T, Nedopekina E, Brandell K, Salvesen KÅ (2019) Hysterotomy level at Cesarean section and occurrence of large scar defects: a randomized single-blind trial. *Ultrasound Obstet Gynecol* 53(4):438–442. <https://doi.org/10.1002/uog.20184>
 12. Ivan M, Banerjee A, Colley C, Tetteh A, Greenwald N, Casagrandi D, Jurkovic D, David AL, Napolitano R (2026) Postnatal healing of cesarean scar: an ultrasound study. *Am J Obstet Gynecol* 234(1):195–209. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2025.09.013>
 13. Nguyen HTT, Duong GTT, Do DT, Phan TTH, Tran DA, Nguyen TK, Nguyen AD (2025) Single- vs double-layer uterine closure of the cesarean scar in niche development: the Nicest Study. *AJOG Glob Rep* 5(2):100507. <https://doi.org/10.1016/j.xagr.2025.100507>
 14. Vissers J, Hehenkamp W, Lambalk CB, Huirne JA (2020) Post-Caesarean section niche-related impaired fertility: hypothetical mechanisms. *Hum Reprod* 35(7):1484–1494. <https://doi.org/10.1093/humrep/deaa094>
 15. Klein Meuleman SJM, Murji A, van den Bosch T, Donnez O, Grimbizis G, Saridogan E, Chantraine F, Bourne T, Timmerman D, Huirne JAF, de Leeuw RA, CSDi Study Group (2023) Definition and Criteria for Diagnosing Cesarean Scar Disorder. *JAMA Netw Open* 6(3):e235321. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2023.5321>
 16. Born T, Krejci K, Rauh M, Cole G, Kappelmeyer M, Vural M, Köninger A (2025) Extragenital endometriosis associated with uterine scar defects. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* X 26:100386. <https://doi.org/10.1016/j.eurox.2025.100386>
 17. Ryo E, Sakurai R, Kamata H, Seto M, Morita M, Ayabe T (2016) Changes in uterine flexion caused by cesarean section: correlation between post-flexion and deficient cesarean section scars. *J Med Ultrason* (2001) 43(2):237–242. <https://doi.org/10.1007/s10396-015-0678-5>
 18. Dawood AS, Elgergawy A, Elhalwagy A, Atallah WM, Elbohuty SB, Elshwaikh SL, Elsakary AA, Elkhyat AM, Elbadry AT, Abbas AM (2019) The impact of mechanical cervical dilatation during elective cesarean section on postpartum scar integrity: a randomized double-blind clinical trial. *Int J Womens Health* 11:23–29. <https://doi.org/10.2147/IJWH.S188628>
 19. Qayum K, Kar I, Sofi J, Panneerselvam H (2021) Single- Versus Double-Layer Uterine Closure After Cesarean Section Delivery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Cureus* 13(9):e18405. <https://doi.org/10.7759/cureus>
 20. Antoine C, Meyer JA, Silverstein JS et al (2022) The Impact of Uterine Incision Closure Techniques on Post-cesarean Delivery Niche Formation and Size: Sonohysterographic Examination of Nonpregnant Women. *J Ultrasound Med* 41:1763
 21. Lino GM, Galvão PVM, da Silva MLF, Conrado GAM (2025) Not Closing Compared With Closing the Endometrial Layer During Cesarean Delivery: A Systematic Review and Meta-analysis. *Obstet*

Prevention of Uterine Niches After Cesarean Section: Current Status and Clinical Relevance

A cesarean section uterotomy implies an incision of various tissue layers of the uterus: the visceral peritoneum (=uterine serosa, perimetrium), myometrium, endometrium and also the mucus-producing cervical mucosa, depending on the position of the uterotomy and the progress of labor. Therefore, all four types of uterine tissue undergo an incision and depend on a restitutio ad integrum for recovery of the physiological function. The myometrium can take up the relaxation and maximum contraction in both the menstruation cycle and also during pregnancy and labor but the endometrium and cervical mucosa are composed of cells that are very sensitive to hormonal influence. If these physiologically and functionally very divergent tissues are not correctly readapted and therefore returned to the original topography, dysfunctions such as uterine wall defects can occur. The aim of the uterotomy closure in a cesarean section must be to restore the original anatomy of the uterus, with respect to the endometrium, myometrium and perimetrium and the aim of research must be to find the best surgical steps to achieve this target. The causes of a symptomatic incomplete healing of the uterotomy are therefore to initially look into the postoperative restitution of the uterus and with this into the uterus closure technique. Surgical strategies for repair of cesarean scar defects must conceptionally consider the pathogenesis. Ectopic endometrium that was incorporated into the uterine wall by the all-layer suture according to the Misgav–Ladach method must be eliminated. Bulging of the uterine wall with retention of menstrual blood must be smoothed out and a disturbed motility of the uterus by adhesions must be rectified.

Keywords

Cesarean Scar defect · Surgical technique · Sterility · Postmenstrual spotting · Endometriosis

- Gynecol* 146(3):e55–e63. <https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000005974>
22. Sumigama S, Sugiyama C, Kotani T, Hayakawa H, Inoue A, Mano Y, Tsuda H, Furuhashi M, Yamamuro O, Kinoshita Y, Okamoto T, Nakamura H, Matsusawa K, Sakakibara K, Oguchi H, Kawai M, Shimoyama Y, Takakoshi K, Kikkawa F (2014) Uterine sutures at prior caesarean section and placenta accreta in subsequent pregnancy: a case-control study. *BJOG* 121(7):866–874. <https://doi.org/10.1111/1471-0528.12717>
 23. Tsuji S, Katsura D, Tokoro S, Inatomi A, Nobuta Y, Yoneoka Y, Amano T, Murakami T (2025) Two-layer interrupted versus two-layer continuous sutures for preventing cesarean scar defect: a randomized controlled trial. *BMC Pregnancy Childbirth* 25(1):248. <https://doi.org/10.1186/s12884-025-07353-1>
 24. Hafner A, Pohle MC, Rauh M, Schnabel A, Meyer S, Köninger A (2024) Contrast Hysterosonographic Evaluation of Niche Prevalence Following a Standardized Suturing Technique for Cesarean Sections. *Geburtshilfe Frauenheilkd* 84(8):737–746. <https://doi.org/10.1055/a-2341-4586>
 25. Timor-Tritsch IE, Monteagudo A, Cali G, Vintzileos A, Viscarello R, Al-Khan A, Zamudio S, Mayberry P, Cordoba MM, Dar P (2014) Cesarean scar pregnancy is a precursor of morbidly adherent placenta. *Ultrasound Obstet Gynecol* 44(3):346–353. <https://doi.org/10.1002/uog.13426>
 26. Pomorski M, Fuchs T, Zimmer M (2014) Prediction of uterine dehiscence using ultrasonographic parameters of cesarean section scar in the nonpregnant uterus: a prospective observational study. *BMC Pregnancy Childbirth* 14:365. <https://doi.org/10.1186/s12884-014-0365-3>
 27. Vitale SG, Ludwin A, Vilos GA, Török P, Tesarik J, Vitagliano A, Lasmar RB, Chiofalo B (2020) From hysteroscopy to laparoendoscopic surgery: what is the best surgical approach for symptomatic isthmocoele? A systematic review and meta-analysis. *Arch Gynecol Obstet* 301(1):33–52. <https://doi.org/10.1007/s00404-020-05438-0>
 28. Vervoort A, Vissers J, Hehenkamp W, Brölmann H, Huirne J (2018) The effect of laparoscopic resection of large niches in the uterine caesarean scar on symptoms, ultrasound findings and quality of life: a prospective cohort study. *BJOG* 125(3):317–325. <https://doi.org/10.1111/1471-0528.14822>
 29. Zhou D, Wu F, Zhang Q, Cui Y, Huang S, Lv Q (2020) Clinical outcomes of hysteroscopy-assisted transvaginal repair of cesarean scar defect. *J Obstet Gynaecol Res* 46(2):279–285. <https://doi.org/10.1111/jog.14161>
 30. Vissers J, Klein Meuleman SJM, de Leeuw RA, van Eekelen R, Groenman FA, Mol BW, Hehenkamp WJK, Huirne JAF. Effectiveness of laparoscopic niche resection versus expectant management in patients with unexplained infertility and a large uterine caesarean scar defect (uterine niche): protocol for a randomised controlled trial (the LAPRES study). *BMJ Open*. 2023 Jul 14;13(7):e070950. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-070950>

Hinweis des Verlags. Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.