

Leitlinienprogramm

Deutsche Gesellschaft für
Gynäkologie und Geburtshilfe (DGGG)



Österreichische Gesellschaft für
Gynäkologie und Geburtshilfe (OEGGG)



Schweizerische Gesellschaft für
Gynäkologie und Geburtshilfe (SGGG)



**Empfehlungen zur Verhinderung lagerungsbedingter
Schäden in der operativen Gynäkologie**

AWMF-Registernummer

015/077

Leitlinienklasse

S2k

Stand

August 2020

Version

1.1

In Kooperation mit der Arbeitsgemeinschaft der
Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften
e.V. (AWMF)



Inhaltsverzeichnis

I.	VORWORT	5
II.	LEITLINIENINFORMATIONEN	6
	TEMPLATE-VERSION	6
	HERAUSGEBER	6
	LEITLINIENKOORDINATOR UND ANSPRECHPARTNER	8
	LEITLINIENGRUPPE	9
	LEITLINIENKOMMISSION DER DGGG	11
	FINANZIERUNG	13
	PUBLIKATION	13
	ZITIERWEISE	13
	LEITLINIENDOKUMENTE	13
	URHEBERRECHT	14
	GENDERHINWEIS	15
	BESONDERER HINWEIS	15
	ABKÜRZUNGEN	16
III.	LEITLINIENVERWENDUNG	17
	BEGRÜNDUNG FÜR DIE AUSWAHL DES LEITLINIENTHEMAS	17
	ÄNDERUNGEN/NEUERUNGEN	17
	FRAGESTELLUNG UND ZIELE	17
	VERSORGBEREICH	18
	PATIENTEN/INNENZIELGRUPPE	18
	ANWENDERZIELGRUPPE / ADRESSATEN	18
	VERABSCHIEDUNG UND GÜLTIGKEITSDAUER	18
	ÜBERARBEITUNG UND AKTUALISIERUNG	19
	LEITLINIENIMPLEMENTIERUNG	20
IV.	METHODIK	21
	GRUNDLAGEN	21
	LITERATURRECHERCHE	21
	EMPFEHLUNGSGRADUIERUNG	24
	STATEMENTS	25
	KONSENSUSFINDUNG –UND KONSENSUSSTÄRKE	25
	EXPERTENKONSENS	26
	LEITLINIENREPORT	26
	INTERESSENKONFLIKTE	26
1	PRÄAMBEL	30
2	EPIDEMIOLOGIE	31

3	GRUNDSÄTZLICHE FORENSISCHE ASPEKTE ZUR LAGERUNG	32
3.1	AUFGABENTEILUNG UND VERANTWORTLICHKEIT.....	32
3.2	AUFKLÄRUNG.....	34
3.3	DOKUMENTATION	35
3.3.1	Zusammenfassende Statements & Empfehlungen.....	36
3.4	ALLGEMEINE UND SPEZIFISCHE ASPEKTE ZUR KORREKTEN LAGERUNG	38
3.4.1	Allgemeine Lagerungsempfehlungen für alle Lagerungsformen (Expertenkonsens).....	38
3.4.2	Allgemeine Empfehlungen Steinschnittlage („Good Practice Points“)	41
3.5	PRÄVENTION TYPISCHER LAGERUNGSBEDINGTER SCHÄDEN IN DER GYNÄKOLOGIE ..	42
3.5.1	Lagerungsbedingte Neuropathien.....	43
3.5.1.1	Neuropathien der oberen Extremität	44
3.5.1.2	Neuropathien der unteren Extremität	48
3.5.2	Postoperative nicht-lagerungsbedingte Neuropathien	51
3.5.3	Schäden durch Hochfrequenzchirurgie	52
3.5.4	Lagerungsbedingte Dekubitalulzera	54
3.5.4.1	Risikofaktoren für die Dekubitusentstehung.....	54
3.5.4.2	Perioperative Prävention	55
3.5.5	Kompartmentsyndrom.....	58
3.5.6	Vermeidung von perioperativer Hypothermie	62
3.6	KLINISCHE KONTROLLEN UND DIAGNOSTIK VON LAGERUNGSBEDINGTEN SCHÄDEN ..	63
3.6.1	Intraoperativ.....	63
3.6.2	Postoperativ.....	64
4	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	66
5	TABELLENVERZEICHNIS	67
6	LITERATURVERZEICHNIS	68

I. Vorwort

Lagerungsbedingte Schäden sind zum Teil schwerwiegende eingriffsspezifische Komplikationen gynäkologischer Operationen und häufiger Gegenstand gerichtlicher und außergerichtlicher Verfahren. Ausgehend vom Kompartmentsyndrom als möglicherweise schwerwiegendste und in der Erfahrung der Gutachterkommissionen der Ärztekammer Nordrhein an Häufigkeit zunehmenden Komplikation, war es der Anspruch der ersten S1-Leitlinie bei Beginn der Erstellung 2013, die Literatur auf evidenzbasierte Empfehlungen zur Prävention und dem Management lagerungsbedingter Schäden zu sichten. Die Literatursuche ergab meist narrative Review, Fallserien und Case Reports, es fanden sich nur wenige kontrollierte Interventionsstudien, so dass die meisten geäußerten Empfehlungen im Sinne eines Expertenkonsenses formuliert und nicht evidenz-basiert werden konnten.

Als Ergebnis der interdisziplinären und –professionellen Abstimmung mit informeller Konsensbildung entstand die ausgelaufene S1-Leitlinie, die bereits als Argumentationsgrundlage bei vielen Verfahren herangezogen wurde.

Anspruch der vorliegenden grundlegenden Überarbeitung war die Anhebung der Leitlinie auf S2k-Niveau. Nach methodischer Beratung durch die AWMF, wurde die Literatursuche aktualisiert und hinsichtlich zukünftiger Überarbeitungen auch formalisiert. Der Konsensusprozess erfolgte ebenfalls strukturiert im Delphi-Verfahren. Auch nach dieser Überarbeitung kann festgestellt werden, dass nur wenige qualitativ hochwertige Studien zur Verhinderung lagerungsbedingter Schäden in der Gynäkologie in der Zwischenzeit publiziert wurden, diese jedoch Einzug in diese Leitlinie gefunden haben.

Mein Dank gilt an dieser Stelle allen beteiligten Mandatsträgern der Fachgesellschaften und Disziplinen, den Co-Autoren die aktiv an der aktuellen Version mitgeschrieben haben sowie den weiteren Personen, die methodisch beraten und redaktionell umgesetzt haben.

Wir hoffen, dass auch in der aktuellen Version die Leitlinie eine gute Implementierung in den klinischen Alltag findet und Grundlage ist, die Patientinnensicherheit in der operativen Gynäkologie weiter zu verbessern.

Stellvertretend für das Leitlinienteam

Prof. Dr. Markus Fleisch

Koordinator der S2k Leitlinie

II. Leitlinieninformationen

Template-Version

Version 2019-12-1

Herausgeber

Federführende Fachgesellschaften

Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe (DGGG) e.V.

Repräsentanz der DGGG und Fachgesellschaften

Jägerstr. 58-60

D-10117 Berlin

Telefon: +49 (0) 30-5148 83340

Telefax: +49 (0) 30-5148 83344

info@dggg.de

<http://www.dggg.de/>

Österreichische Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe (OEGGG)

Frankgasse 8

AT-1090 Wien

oeggg@oeggg.at

<http://www.oeggg.at>

Schweizerische Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe (SGGG)

Gynécologie Suisse SGGG

Altenbergstraße 29

Postfach 6

CH-3000 Bern 8

sekretariat@sggg.ch

<http://www.sggg.ch/>

In Repräsentanz durch den Präsidenten der DGGG

Prof. Dr. Anton Scharl
Direktor der Frauenkliniken
Klinikum St. Marien Amberg
Mariahilfbergweg 7
92224 Amberg
Kliniken Nordoberpfalz AG
Söllnerstr. 16
92637 Weiden

In Repräsentanz durch Präsidentin der SGGG

Dr. Irène Dingeldein
Praxis / Belegärztin Lindenhofgruppe
Längmatt 32
CH-3280 Murten

In Repräsentanz durch Präsidentin der OEGGG

PD Dr. med. Gunda Pristauz-Telsnigg
Universitätsklinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe
Klinische Abteilung für Gynäkologie
Auenbruggerplatz 14
A-8036 Graz

Leitlinienkoordinator und Ansprechpartner

Der hier genannten Koordinatoren haben maßgeblich an der Leitlinienplanung, -organisation, -anmeldung, -entwicklung, -redaktion, -implementierung und -evaluierung und -publikation beigetragen.

Inhaltliche Fachanfragen zu den in der Leitlinie abgehandelten Themen sind zunächst ausschließlich an die Koordinatoren zu richten.

Prof. Dr. med. Markus Fleisch

Landesfrauenklinik am HELIOS Universitätsklinikum Wuppertal

Heusnerstr. 40

D-42283 Wuppertal

Telefon: +49 (0) 202 / 896 1400

Fax: +49 (0) 202 / 89601403

markus.fleisch@helios-gesundheit.de

www.helios-gesundheit.de/landesfrauenklinik

Methodische Beratung:

Dr. Martin Koch, UK Erlangen

Fr. Dr. Monika Nothacker, AWMF

Redaktionelles Projektteam, Literaturrecherche:

Luisa Bennefeld, Landesfrauenklinik Wuppertal

Anna-Maria Weiß (Stud. Hilfskraft)

Journalistische Anfragen sind an den Herausgeber oder alternativ an die Leitlinienkommission der DGGG dieser Leitlinie zu richten.

Leitliniengruppe

Tabelle 1: Federführender und koordinierende Leitlinienautor:

Autor/in	AWMF-Fachgesellschaft
Prof. Dr. Markus Fleisch	DGGG

Die folgenden Fachgesellschaften und Arbeitsgemeinschaften haben Interesse an der Mitwirkung bei der Erstellung des Leitlinientextes und der Teilnahme an der Konsensuskonferenz bekundet und Vertreter für die Konsensuskonferenz benannt:

Tabelle 2: Repräsentativität der Leitliniengruppe: Beteiligung der Anwenderzielgruppe (alphabetisch geordnet)

DGGG-Arbeitsgemeinschaft (AG)/ AWMF/Nicht-AWMF-Fachgesellschaft/ Organisation/Verein
AG Gynäkologische Endoskopie (AGE)
AG Gynäkologische Onkologie (AGO)
AGO Organkommission Mamma
AGO Organkommission Ovar
AGO Organkommission Uterus
AGO Organkommission Vulva/Vagina
Arbeitsgemeinschaft für Urogynäkologie und plastische Beckenbodenrekonstruktion (AGUB e.V.)
Arbeitsgemeinschaft Wiederherstellende Operationen in der Gynäkologie (awoGyn)
Europäische Endometrioseliga (EEL)
Nord-Ostdeutsche Gesellschaft für Gynäkologische Onkologie (NOGGO)
Deutsche Gesellschaft für Anästhesie und Intensivmedizin (DGAI)
Deutsche Gesellschaft für Chirurgie (DGCH)
Deutsche Gesellschaft für Gefäßchirurgie (DGG)
Deutsche Gesellschaft für Neurologie (DGN)
Deutsche Gesellschaft für Pflegewissenschaften (DGP)
Deutsche Gesellschaft für Urologie (DGU)
Stiftung Endometrioseforschung (SEF)

Das Deutsche Netzwerk für evidenzbasierte Medizin wurde im Zusammenhang mit dieser Leitlinie angefragt, unterstützt S1 und S2 Leitlinien nur in Ausnahmefällen und hat daher keine MandatsträgerIn benannt.

Eine Patientinnenbeteiligung fand vor dem Hintergrund, dass es keine national organisierte Patientinnenorganisation zum Thema gibt, nicht statt.

Die methodische Beratung bei der Leitlinie wurde dankenswerterweise Fr. Dr. Monika Nothacker (AWMF-zertifizierter Leitlinienberater/-moderator) übernommen.

Tabelle 3: beteiligte Leitlinienautoren/innen (alphabetisch geordnet):

Autor/in Mandatsträger/in	DGGG-Arbeitsgemeinschaft (AG)/ AWMF/Nicht-AWMF-Fachgesellschaft/
Prof. Dr. Werner Bader	AGUB
Prof. Dr. Kai Baltzer	DGG
Prof. Dr. Carsten Boeing	AGO Vulva und Vagina
Prof. Dr. Dorothee Bremerich	DGAI
PD Dr. Verena Geissbühler	SGGG
Kristina Lippach, MHBA	DGP
Dr. Klaus Pietzner	NOGGO
Prof. Dr. Stefan Renner	EEL
Prof. Dr. Thomas Römer	AGE
Prof. Dr. Stephan Roth	DGU
Prof. Dr. Jalid Sehouli	AGO Ovar
Prof. Dr. Florian Schütz	AGO Mamma
Prof. Dr. Wilhelm Schulte-Mattler	DGN
Prof. Dr. Karl Tamussino	OEGGG
Prof. Dr. Alexander Teichmann	Experte
Prof. Dr. Clemens Tempfer	AGO Uterus
Prof. Dr. Marc Thill	AWOGyn
Prof. Dr. Hans Tinneberg	SEF

Leitlinienkommission der DGGG

Abbildung 1: Grafische Darstellung der Leitlinienkommission

Leitlinienkommission der DGGG, OEGGG und SGGG

Leitlinienprogramm



Präsident und Vorstand der DGGG Prof. Dr. Anton Scharl		
Leitlinienbeauftragter AWMF-Leitlinienbeauftragter Prof. Dr. Matthias W. Beckmann	Leitliniensekretariat Dr. Paul Gaß, Dr. Gregor Olmes, Christina Meixner	
Stellv. Leitlinienbeauftragter Prof. Dr. Erich-Franz Solomayer	Ehrevorsitzende Prof. Dr. Dietrich Berg Prof. Dr. Rolf Kreienberg	
Delegierte der DGGG Leitlinienkommission		
Gynäkologische Onkologie Prof. Dr. Olaf Ortman Prof. Dr. Tanja Fehm	Wiederherstellende und plastische Gynäkologie PD Dr. Max Dieterich Dr. Hermann Zoche	Operative Gynäkologie Prof. Dr. Uwe Ulrich Prof. Dr. Erich-Franz Solomayer
Reproduktionsmedizin Prof. Dr. Bettina Toth Prof. Dr. Wolfgang Würfel	Gynäkologische Endokrinologie Prof. Dr. Ludwig Kiesel Prof. Dr. Petra Stute	Urogynäkologie Prof. Dr. Werner Bader PD Dr. Kaven Baessler
Pränatalmedizin Prof. Dr. Franz Kainer Prof. Dr. Ulrich Gembruch	Konservative Gynäkologie PD Dr. Friederike Siedentopf Prof. Dr. Matthias David	Geburtsmedizin Prof. Dr. Holger Stepan Prof. Dr. Frank Louwen
Junges Forum Dr. Vera Hepp Martin Weiss	BLFG Dr. Hermann Zoche Dr. Martina Gropp-Meier	BVF Dr. Christian Albring (Präsident) Dr. Klaus Doubek
Österreichische Vertretung (OEGGG) Prof. Dr. Karl Tamussino Prof. Dr. Hanns Helmer		Schweizerische Vertretung (SGGG) Prof. Dr. Daniel Surbek Prof. Dr. René Hornung

Stand: Dezember 2018

<http://www.dggg.de/leitlinien>

© DGGG, SGGG und OEGGG 2018

<https://www.dggg.de/start/ueber-die-dggg/organe-der-dggg/kommissionen/>

Leitlinienbeauftragter der DGGG

Prof. Dr. med. Matthias W. Beckmann

Universitätsklinikum Erlangen

Frauenklinik

Universitätsstrasse 21-23

D-91054 Erlangen

<http://www.frauenklinik.uk-erlangen.de>

Leitlinienbeauftragter der SGGG

Prof. Dr. med. Daniel Surbek

Universitätsklinik für Frauenheilkunde, Geburtshilfe und feto-maternale Medizin

Inselspital Bern

Effingerstraße 102

CH-3010 Bern

Leitlinienbeauftragter der OEGGG

Prof. Dr. med. Karl Tamussino

Universitätsklinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe Graz

Auenbruggerplatz 14

AT-8036 Graz

Leitliniensekretariat des Leitlinienprogramms der DGGG, OEGGG und SGGG

Dr. med. Paul Gaß, Christina Meixner

Universitätsklinikum Erlangen

Frauenklinik

Universitätsstrasse 21-23

D-91054 Erlangen

Telefon: +49 (0) 9131-85/44063 oder +49 (0) 9131-85/33507

Telefax: +49 (0) 9131-85/33951

leitlinien@dggg.de

<http://www.dggg.de/leitlinienstellungennahmen/>

Finanzierung

Das DGGG Leitlinienprogramm unterstützte finanziell das Leitlinienprojekt mit 5000€. Dazu gehörten Literaturrecherchen, Software-Lizenzen Ausgaben für Methodiker usw.

Publikation

Das derzeitige Publikationsorgan ist die *Geburtshilfe und Frauenheilkunde (GebFra)* des Thieme Verlags. In diesem wird nach Veröffentlichung der Leitlinie angestrebt, die Langversion (bei maximal 10-12 Seiten des Leitlinientexts) oder die Kurzversion zu publizierten. Ein Supplement im *Frauenarzt* ist möglich. Die aktuelle Version zum Download dieser Leitlinie finden Sie auf der Website der AWMF.

<http://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/015/077.html>

Zitierweise

Die korrekte Zitierweise dieser Langversion der Leitlinie besteht aus folgender Syntax. Diese Syntax ist bei der Benutzung im Rahmen von Publikationen bei Fachjournalen zu beachten, wenn in den Autorenhinweisen keine eigene Zitierweise vorgegeben wird:

The Prevention of Positioning Injuries during Gynecologic Operations. Guideline of the DGGG, OEGGG and SGGG (S2k-Level, AWMF Registry No. 015/077, August 2020). <http://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/015/077.html>

Leitliniendokumente

Dieses gesamte Leitliniendokument wird als Langversion bezeichnet. Um den Umgang des Leitlinieninhalts für spezielle Situationen (Praxisalltag, Vorträge) oder nicht medizinische Interessensgruppen (Patienten, Laien) zu erleichtern, wird in dieser Leitlinie die Erstellung einer **Kurzversion** und einer **DIA-Version** angestrebt.

Nach den Vorgaben des AWMF-Regelwerks (Version 1.0) ist für die Erstellung dieser Leitlinie eine **Interessenkonflikterklärung** nötig.

Des Weiteren wird für die Erstellung einer Leitlinie ab S2-Niveau (S2e/S2k/S3) ein ausführlicher Leitlinienreport mit ggf. Evidenztabelle(n) (S2e/S3) eingefordert und wird mit der Langversion publiziert. Dazu finden Sie im separaten Kapitel Publikation mehr.

Die Zusammenfassung der Interessenkonflikte aller Leitlinienautoren und den Leitlinienreport finden Sie in diesem Dokument in einem separaten Kapitel Interessenkonflikte.

Urheberrecht

Der Inhalt der Nutzungsrechte umfasst „das Recht der eigenen nicht auszugsweisen Vervielfältigung, Verbreitung und Speicherung, öffentlicher Zugänglichmachung auch durch interaktive Produkte oder Dienste das Vortragsrecht sowie das Recht zur Wiedergabe durch Bild und Tonträger in gedruckter und elektronischer Form, sowie das Anbieten als Anwendungssoftware für mobile Betriebssysteme.“. Die Autoren können ihre Nutzungsrechte an Dritte einmalig übertragen, dies geschieht entgegen §32 des UrhG immer unentgeltlich. Dabei werden beispielsweise der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF) einfache Nutzungsrechte zur Veröffentlichung auf ihrer Homepage übertragen. Des Weiteren ist es möglich ein beschränktes einmaliges Nutzungsrecht zu übertragen. Diese Dritten (Verlage etc.) sind berechtigt, die Leitlinie z.B. in einer Fachzeitschrift zu veröffentlichen, als Buch herauszubringen oder auch in Form eines Computerprogramms (App) für Endnutzer zur Verfügung zu stellen (sogenanntes öffentliches Zugänglichmachen). Sie sind jedoch nicht berechtigt, ihrerseits weitere Personennutzungsrechte einzuräumen.

Die Einräumung von Nutzungsrechten für wissenschaftliche-medizinische Leitlinien im Sinne der Autoren als Miturheber erfolgt im Sinne §8 des Urheberrechtsgesetzes (UrhG). Urheber sind natürliche Personen dieses Werkes nach §2 des UrhG, also alle Autoren der Leitlinie, welche als Miturhebergemeinschaft bezeichnet wird. Diese Gemeinschaft räumt mit Erstellung ihres öffentlich zugänglichen Werkes der medizinischen Fachgesellschaft, z.B. der Deutschen Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe (DGGG), nur repräsentativ Nutzungs- und/oder Verwertungsrechte ein. Die Urheber nach §2 des UrhG bleibt jedoch immer die Miturhebergemeinschaft.

Genderhinweis

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die durchgehende Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet. Sämtliche männliche Personenbezeichnungen gelten für beiderlei Geschlecht.

Besonderer Hinweis

Die Medizin unterliegt einem fortwährenden Entwicklungsprozess, sodass alle Angaben, insbesondere zu diagnostischen und therapeutischen Verfahren, immer nur dem Wissensstand zurzeit der Drucklegung der Leitlinie entsprechen können. Hinsichtlich der angegebenen Empfehlungen zur Therapie und der Auswahl sowie Dosierung von Medikamenten wurde die größtmögliche Sorgfalt beachtet. Gleichwohl werden die Benutzer aufgefordert, die Beipackzettel und Fachinformationen der Hersteller zur Kontrolle heranzuziehen und im Zweifelsfall einen Spezialisten zu konsultieren. Fragliche Unstimmigkeiten sollen bitte im allgemeinen Interesse der Redaktion mitgeteilt werden.

Der Benutzer selbst bleibt verantwortlich für jede diagnostische und therapeutische Applikation, Medikation und Dosierung.

Abkürzungen

Tabelle 4: Verwendete Abkürzungen

AORN	Association of Perioperative Registered Nurses
ASA	American Society of Anesthesiologists
AST	Association of Surgical Technologists
BGH	Bundesgerichtshof
BMI	Bodymass Index
DNQP	Deutsches Netzwerk für Qualitätsentwicklung in der Pflege
DVT	Tiefe Venenthrombose
EMG	Elektromyographie
EPUAP	European pressure ulcer advisory panel
HF	high frequency
HTA	Health Technology Assessment
HWS	Halswirbelsäule
ICP	Intrakompartimentaler Druck
KS	Kompartmentsyndrom
LWS	Lendenwirbelsäule
MPBetreibV	Medizin-Produkte-Betreiberverordnung
NPUAP	National pressure ulcer advisory panel
OLG	Oberlandesgericht
PDK	Periduralkatheter

III. Leitlinienverwendung

Begründung für die Auswahl des Leitlinienthemas

Lagerungsbedingte Schäden sind häufige und forensisch hoch relevante Komplikationen nach gynäkologischen Operationen. Im deutschen Sprachraum haben vor der Veröffentlichung der Erstversion dieser Leitlinie im Jahr 2015 (S1-Niveau) keine interdisziplinär abgestimmten Empfehlungen hinsichtlich Prävention und Management existiert, was nicht selten zu unterschiedlichen gutachterlichen Einschätzungen in den Gutachterkommissionen der Ärztekammern und vor Gericht geführt hat.

Änderungen/Neuerungen

Zur vorigen Leitlinien aus dem März 2015 ergaben sich wie folgt Änderungen:

Anhebung von S1 auf S2k Niveau. Veränderte systematische Literaturrecherche und entsprechende Anpassung des Methodenteils. Aktualisierung Empfehlungen Dekubitusprophylaxe entsprechend „Deutsches Netzwerk für Qualitätsentwicklung in der Pflege (DNQP) (2017): Expertenstandard Dekubitusprophylaxe in der Pflege. 2. Aktualisierung“. Überarbeitung der Kapitel 5.5.1, 5.5.2 und 5.5.3. Neuerstellung des Kapitels 5.5.6 „Vermeidung von perioperativer Hypothermie“. Konsensbildung durch Abstimmung im Delphi Verfahren.

Integration von neuen interdisziplinären Leitlinien:

- ➔ AWMF S3 Leitlinie zur 005-010 Versorgung peripherer Nervenverletzungen
- ➔ AWMF S3 Leitlinie zur 001-018 Verhinderung d. perioperativen Hypothermie (Aktualisierung 2019)

Fragestellung und Ziele

Die vorliegende Leitlinie soll auf der Basis der aktuell verfügbaren Literatur zum Thema interdisziplinär abgestimmte Statements und Empfehlungen zur Prävention, der Diagnostik und dem Management lagerungsbedingter Schäden in der Gynäkologie geben.

Versorgungsbereich

- ➔ Stationärer Versorgungssektor
- ➔ Ambulanter Versorgungssektor

Patienten/innenzielgruppe

Die Leitlinie richtet sich an alle Berufsgruppen, die mit der Behandlung und Betreuung von gynäkologisch und geburtshilflich operativen Patientinnen betraut sind.

Anwenderzielgruppe / Adressaten

Diese Leitlinie richtet sich an folgende Personenkreise:

- ➔ Gynäkologen in der Klinik
- ➔ Ambulant operierende Gynäkologen
- ➔ Anästhesisten
- ➔ Chirurgen (Allgemein-/Viszeral-/Gefäß-)
- ➔ Pflegekräfte im OP-Bereich
- ➔ Intensivpflege
- ➔ Neurologen

Weiter Adressaten sind (zur Information):

- ➔ Urologen
- ➔ Medizinerjuristen

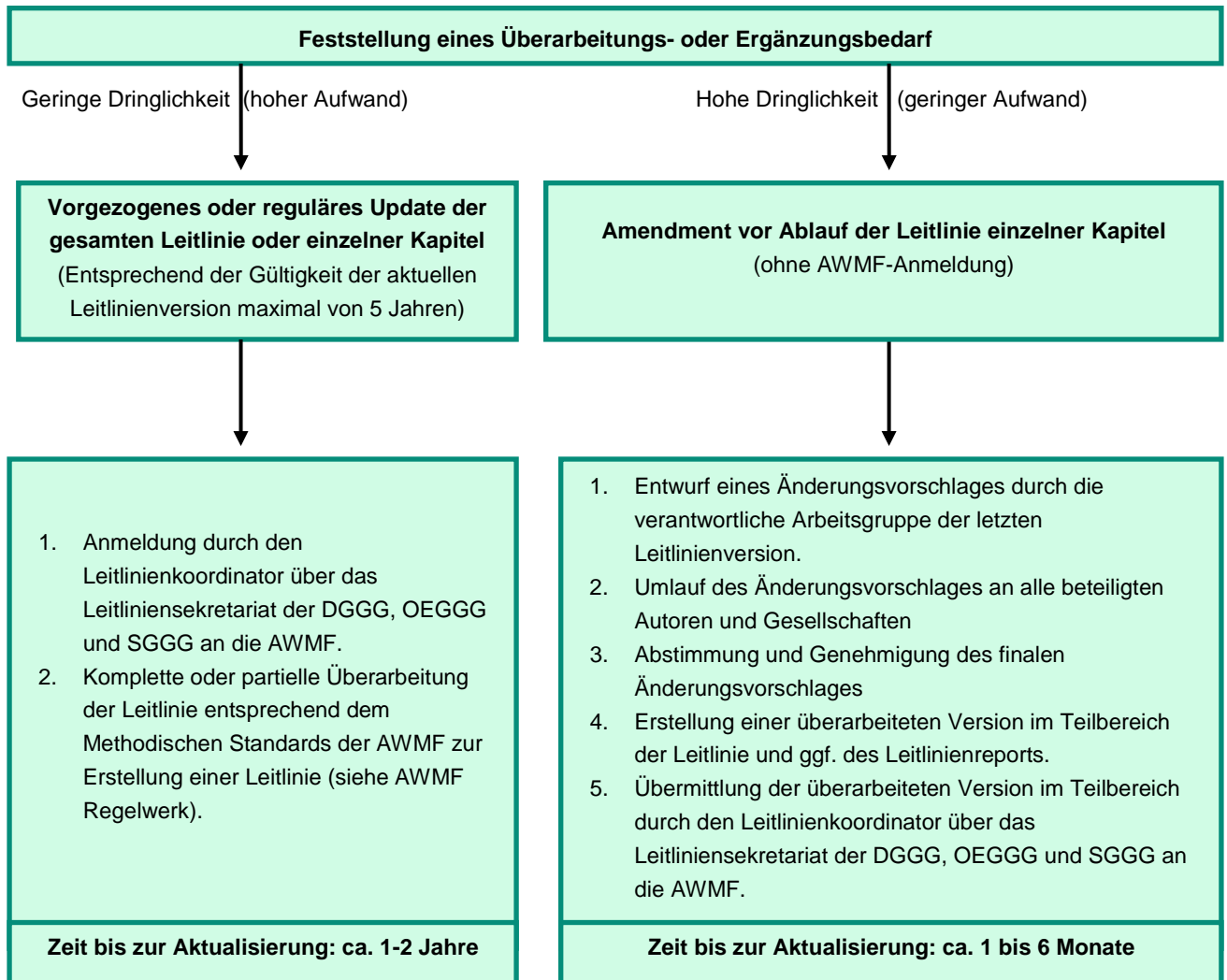
Verabschiedung und Gültigkeitsdauer

Die Gültigkeit dieser Leitlinie wurde durch die Vorstände/Verantwortlichen der beteiligten Fachgesellschaften/Arbeitsgemeinschaften, sowie durch den Vorstand der DGGG und der DGGG-Leitlinienkommission sowie der SGGG und OEGGG im September 2020 bestätigt und damit in seinem gesamten Inhalt genehmigt. Diese Leitlinie besitzt eine Gültigkeitsdauer von 01.08.2020 bis 31.07.2025. Diese Dauer ist aufgrund der inhaltlichen Zusammenhänge geschätzt.

Überarbeitung und Aktualisierung

Bei dringendem Bedarf kann eine Leitlinie früher aktualisiert werden, bei weiterhin aktuellem Wissenstand kann ebenso die Dauer auf maximal 5 Jahre verlängert werden.

Die Leitlinienkommission der DGGG, SGGG und OEGGG hat dazu ein übersichtliches Flow-Chart entwickelt, welches zunächst für jede gemeinsame Leitlinie dieser Fachgesellschaften gilt:



Ansprechpartner für diese Prozesse sind die federführende Autoren der Leitliniengruppe in enger Zusammenarbeit innerhalb der festgelegten Gültigkeitsdauer oder nach Ablauf der Gültigkeit die Leitlinienkommission der DGGG.

Leitlinienimplementierung

Leitlinien sind als „Handlungs- und Entscheidungskorridore“ zu verstehen, von denen in begründeten Fällen abgewichen werden kann oder sogar muss. Die Anwendbarkeit einer Leitlinie oder einzelner Empfehlungsgraduierungen muss in der individuellen Situation vom Arzt geprüft werden im Hinblick auf die Indikationsstellung, Beratung, Präferenzermittlung und die Beteiligung der Patientin an der Therapie-Entscheidung in Zusammenhang der verfügbaren Ressourcen.

Die verschiedenen Dokumentenversionen dieser Leitlinien dienen dem Klinik-nahen Einsatz, welcher Sie in Kapitel Leitliniendokumente finden.

IV. Methodik

Grundlagen

Die Methodik zur Erstellung dieser Leitlinie wird durch die Vergabe der Stufenklassifikation vorgegeben. Das AWMF-Regelwerk (Version 1.0) gibt entsprechende Regelungen vor. Es wird zwischen der niedrigsten Stufe (S1), der mittleren Stufe (S2) und der höchsten Stufe (S3) unterschieden. Die niedrigste Klasse definiert sich durch eine Zusammenstellung von Handlungsempfehlungen, erstellt durch eine nicht repräsentative Expertengruppe. Im Jahr 2004 wurde die Stufe S2 in die systematische Evidenzrecherche-basierte (S2e) oder strukturelle Konsens-basierte Unterstufe (S2k) gegliedert. In der höchsten Stufe S3 vereinigen sich beide Verfahren.

Diese Leitlinie entspricht der Stufe: **S2k**

Quelle: Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF)-Ständige Kommission Leitlinien. AWMF-Regelwerk „Leitlinien“. 1. Auflage 2012.

<http://www.awmf.org/leitlinien/awmf-regelwerk.html>

Literaturrecherche

Schlüsselfragen wurden nicht formuliert. Da es sich um eine S2k-Leitlinie handelt, wurde keine strukturierte Literaturrecherche mit Beurteilung des Evidenzgrads durchgeführt. Die Leitlinienautoren haben jedoch eine Literatursuche (PUBMED) durchgeführt und die aktuelle Literatur entsprechend zitiert. Eine formale methodische Bewertung von Studien erfolgte nicht.

Für die Aktualisierung der Leitlinien wurde eine systematische Literaturrecherche zum Thema „Verhinderung lagerungsbedingter Schäden in der operativen Gynäkologie“ in der Datenbank PubMed durchgeführt. Die Suche erfolgte im März 2019 und umfasste die nach der Erstellung der letzten Leitlinie erschienenen Publikationen im Zeitraum zwischen dem 01.02.2014 und dem 18.03.2019.

Die Suche erfolgte anhand folgender Begriffe und MeSH-Terms:

Patient-positioning [title/abstract] – Shoulder pressure [title/abstract] – Kompartmentsyndrom [transliterated title] – Compartment syndrome [title/abstract] – Patient positioning [title/abstract] Trendelenburg position [title/abstract] – malpositioning [title/abstract] – position injury [title/abstract] – positioning injury [title/abstract] – intraoperative position [title/abstract] – intraoperative positioning [title/abstract] – Lagerungsschäden [transliterated title] – Lagerungsschaden [transliterated title] – Lagerung [transliterated title] – lithotomy positioning

[title/abstract] – litho-tomy position[title/abstract] Peripheral Nerve Injuries/surgery [mesh] – Peripheral Nerve Injuries/prevention and control [mesh] AND Postoperative Complications [mesh] – Nerve Compression Syndromes/etiology [mesh] – Nerve Compression Syndromes/prevention and control [mesh] – Laparoscopy/adverse effects [mesh] – Compartment Syndromes/epidemiology [mesh] – Compartment Syndromes/etiology [mesh] – Compartment Syndromes/prevention and control [mesh] – Pressure ulcer/prevention and control [mesh] – Gynecologic Surgical Procedures/adverse effects [mesh] – Pressure/adverse effects [mesh] – Supine Position [mesh] – Prone Position [mesh] – Head-Down Tilt/adverse effects [mesh] – Intraoperative Complications/etiology [mesh] – Intraoperative Complications/prevention and control [mesh] – Patient Positioning/adverse effects [mesh] – Patient Positioning/methods [mesh] – Postoperative Complications/prevention and control [mesh] – Patient Positioning/ instrumentation [mesh] – postoperative Complications/epidemiology [mesh]

Zur Erstellung der Suchbegriffe wurden folgende Studien hinzugezogen (methodische Unterstützung durch Dr. Martin Koch, UK Erlangen):

1. Warner MA, Martin JT, Schroeder DR, Offord KP, Chute CG: Lower-extremity motor neuropathy associated with surgery performed on patients in a lithotomy position. *Anesthesiology* (1).
2. Cluver C, Novikova N, Hofmeyer GJ, Hall DR: Maternal position during caesarean section for preventing maternal and neonatal complications (2).
3. Winfree CJ, Kline DG: Intraoperative positioning nerve injuries (3).
4. Suozzi BA, Brazell HD, O'Sullivan DM, Tulikangas PK: A comparison of shoulder pressure among different patient stabilization techniques (4).
5. Klauschie J, Wechter ME, Jacob K, Zanagnolo V, Montero R, Magrina J, Kho R: Use of anti-skid material and patient-positioning to prevent patient shifting during robotic-assisted gynecologic procedures (5).
6. Reddy M, Gill SS, Rochon PA: Preventing pressure ulcers: a systematic review (6).
7. Tomassetti C, Meuleman C, Vanacker B, D'Hooghe T: Lower limb compartment syndrome as a complication of laparoscopic laser surgery for severe endometriosis (7).

Die Festlegung der finalen Suchkriterien erfolgte in einem mehrstufigen Prozess mit dem Ziel einer Trefferzahl von etwa 10.000 Publikationen innerhalb des oben genannten Zeitraums und wurde von mehreren unabhängigen Personen erarbeitet.

Eingeschlossen in die Suche wurden randomisierte Studien, Fall-, Kontroll- und Beobachtungsstudien, Reviews und Metaanalysen, ausgeschlossen wurden sowohl Tierversuche als auch Publikationen, die nicht in deutscher oder englischer Sprache veröffentlicht wurden.

Die hier dargestellte finale Suchstrategie vom 18.03.2019 lieferte eine Trefferzahl von 13.399 Publikationen, die im Folgenden anhand eines Title/Abstract-Screenings

hinsichtlich ihrer Relevanz für lagerungsbedingte Schäden mit Bezug zur Gynäkologie und Geburtshilfe gesichtet wurden. Berücksichtigt wurden aber auch solche Ergebnisse, die zwar keinen unmittelbaren Bezug zu Gynäkologie und Geburtshilfe aufwiesen, jedoch Untersuchungen zu den in der Gynäkologie und Geburtshilfe typische Lagerungsformen zum Inhalt hatten.

Zusätzlich eingeschlossen wurden Veröffentlichungen, welche die lagerungsabhängige Komplikation der intraoperativen Hypothermie behandelten.

Nach der durch das Title/Abstract-Screening erfolgten Elimination aller nicht relevanten Ergebnisse verblieben 41 Publikationen, von denen zwei nicht als Volltext erhältlich waren. Die übrigen 39 Volltextartikel wurden wiederum auf ihre spezifische inhaltliche Eignung geprüft und bilden die Grundlage der vorliegenden Aktualisierung dieser Leitlinie.

Zusätzlich wurden für die Themenstellung relevante Empfehlungen folgender Gesellschaften bzw. nationale und internationale Leitlinien berücksichtigt:

- Vereinbarung über die Zusammenarbeit in der operativen Gynäkologie und in der Geburtshilfe der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI) und des Berufsverbands Deutscher Anästhesisten (BDA) mit der Deutschen Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe (DGGG) und dem Berufsverband der Frauenärzte (8).
- Association of Perioperative Registered Nurses (AORN) “Recommended Practices for Positioning the Patient in the Perioperative Practice Setting” (9).
- “Practice Advisory for the Prevention of Perioperative Peripheral Neuropathies 2018” der American Society of Anesthesiologists (ASA) (10)
- Association of Surgical Technologists “AST Recommended Standards of Practice for Surgical Positioning” (AST) (11).
- EPUAP / NPUAP (2014): Prävention und Behandlung von Dekubitus: Kurzfassung der Leitlinie (12).
- Deutsches Netzwerk für Qualitätsentwicklung in der Pflege (DNQP) (2017): Expertenstandard Dekubitusprophylaxe in der Pflege. 2. Aktualisierung (13).
- AWMF S3 Leitlinie zur Verhinderung d. perioperativen Hypothermie (Aktualisierung 2019) (14)
- AWMF S3 Leitlinie zur Versorgung peripherer Nervenverletzungen (15).

Die gegenwärtige Form der Leitlinie sowie die synthetisierten Empfehlungen zur Vermeidung lagerungsbedingter Schäden wurden im Delphi-Verfahren durch eine Online-Umfrage mit dem Programm SurveyMonkey® konsentiert und die alternativen Formulierungsvorschläge im Rahmen der einer weiteren Telefonkonferenz abgestimmt.

Empfehlungsgraduierung

Während mit der Darlegung der Qualität der Evidenz (Evidenzstärke) die Belastbarkeit der publizierten Daten und damit das Ausmaß an Sicherheit / Unsicherheit des Wissens ausgedrückt wird, ist die Darlegung der Empfehlungsgrade Ausdruck des Ergebnisses der Abwägung erwünschter / und unerwünschter Konsequenzen alternativer Vorgehensweisen.

Die Verbindlichkeit definiert die medizinische Notwendigkeit einer Leitlinienempfehlung ihrem Inhalt zu folgen, wenn die Empfehlung dem aktuellen Stand der Wissenschaft entspricht. In nichtzutreffenden Fällen darf bzw. soll von der Empfehlung dieser Leitlinie abgewichen werden. Eine juristische Verbindlichkeit ist durch den Herausgeber nicht definierbar, weil dieser keine Gesetze, Richtlinien oder Satzungen (im Sinne des Satzungsrechtes) beschließen darf. Dieses Vorgehen wird vom obersten deutschen Gericht bestätigt (Bundesgerichtsurteil VI ZR 382/12).

Die Evidenzgraduierung und Empfehlungsgraduierung einer Leitlinie auf S2k-Niveau ist nicht vorgesehen. Es werden die einzelnen Empfehlungen nur sprachlich – nicht symbolisch – unterschieden. Die Wahl der Semantik wurde durch die Leitlinienkommission der DGGG, OEGGG und SGGG mit dem Hintergrund festgelegt, dass es sowohl im Deutschen als auch im Englischen keine eindeutige bzw. zweifelsfreie Semantik für eine Verbindlichkeit geben kann. Die gewählte Formulierung des Empfehlungsgrades sollte im Hintergrundtext erläutert werden.

Tabelle 5: Graduierung von Empfehlungen (deutschsprachig)

Beschreibung der Verbindlichkeit	Ausdruck
Starke Empfehlung mit hoher Verbindlichkeit	Soll / Soll nicht
Einfache Empfehlung mit mittlerer Verbindlichkeit	Sollte / Sollte nicht
Offene Empfehlung mit geringer Verbindlichkeit	Kann / Kann nicht

Tabelle 6: Graduierung von Empfehlungen (englischsprachig)

(englischsprachig nach Lomotan et al. Qual Saf Health Care.2010)

Description of binding character	Expression
Strong recommendation with highly binding character	must / must not

Description of binding character	Expression
Regular recommendation with moderately binding character	should / should not
Open recommendation with limited binding character	may / may not

Statements

Sollten fachliche Aussagen nicht als Handlungsempfehlungen, sondern als einfache Darlegung Bestandteil dieser Leitlinie sein, werden diese als „**Statements**“ bezeichnet. Bei diesen Statements ist die Angabe von Evidenzgraden nicht möglich.

Konsensusfindung –und Konsensusstärke

Im Rahmen einer strukturellen Konsensusfindung (S2k/S3-Niveau) stimmen die berechtigten Teilnehmer der Sitzung die ausformulierten Statements und Empfehlungen ab. Hierbei kann es zu signifikanten Änderungen von Formulierungen etc. kommen. In diesem Falle wurden alternative Formulierungsvorschläge zur Wahl gestellt.

Abschließend wird abhängig von der Anzahl der Teilnehmer eine Stärke des Konsensus ermittelt.

Tabelle 7: Einteilung zur Zustimmung der Konsensusbildung

Symbolik	Konsensusstärke	Prozentuale Übereinstimmung
+++	Starker Konsens	Zustimmung von > 95% der Teilnehmer
++	Konsens	Zustimmung von > 75-95% der Teilnehmer
+	Mehrheitliche Zustimmung	Zustimmung von > 50-75% der Teilnehmer
-	Kein Konsens	Zustimmung von < 51% der Teilnehmer

Expertenkonsens

Wie der Name bereits ausdrückt, sind hier Konsensus-Entscheidungen speziell für Empfehlungen/Statements ohne vorige systemische Literaturrecherche (S2k) oder aufgrund von fehlender Evidenzen (S2e/S3) gemeint. Der zu benutzende Expertenkonsens (EK) ist gleichbedeutend mit den Begrifflichkeiten aus anderen Leitlinien wie „Good Clinical Practice“ (GCP) oder „klinischer Konsensuspunkt“ (KKP). Die Empfehlungsstärke graduiert sich gleichermaßen wie bereits im Kapitel Empfehlungsgraduierung beschrieben ohne die Benutzung der aufgezeigten Symbolik, sondern rein semantisch („soll“/„soll nicht“ bzw. „sollte“/„sollte nicht“ oder „kann“/„kann nicht“).

Leitlinienreport

Die Fachgesellschaften und Arbeitsgemeinschaften der hinsichtlich des Gegenstandes dieser Leitlinie relevanten Berufsgruppen und Disziplinen wurde schriftlich um die Entsendung von Mandatsträgern gebeten. Der vormalige Mandatsträger der AG Medizinrecht für die Vorversion dieser Leitlinie wurde als Experte um die Überarbeitung des Kapitels gebeten.

Sämtliche Abstimmungen wurden online mit Hilfe des Tools „SurveyMonkey“ durchgeführt und folgende Kategorien zur Wahl gestellt: Zustimmung – keine Zustimmung - Enthaltung - Enthaltung (wegen Interessenskonflikt) – Alternativer Formulierungsvorschlag. Mit den Alternativen Formulierungsvorschlägen die zur Wahl gestellt wurden, gab es insgesamt zwei Abstimmungsrunden (März und April 2020) bis zur Erstellung des konsentierten endgültigen Statements und Empfehlungen.

Interessenkonflikte

An alle Teilnehmer an der Leitlinienerstellung und/oder aktive Teilnahme an Konsensusprozessen wurde das „AWMF-Formular zur Erklärung von Interessenkonflikten im Rahmen von Leitlinienvorhaben“ (Stand: 8.2.2010) verschickt. Diese wurden vom federführenden Leitlinienautor/in zur Veröffentlichung zusammengefasst und befindet sich im vollen Umfang tabellarisch anbei.

Alle Interessenkonflikte der Teilnehmer wurden von den Teilnehmern der Leitliniengruppe als nicht relevant eingestuft, sodass ein Ausschluss eines Autors oder Mandatsträgers von den Abstimmungen nicht erfolgen musste.

Im Folgenden sind die Interessenerklärungen als tabellarische Zusammenfassung dargestellt:

Tabelle 8: Zusammenfassung aller Interessenkonflikte

	Berater- bzw. Gutachtertätigkeit oder bezahlte Mitarbeit ¹	Honorare für Vortrags- und Schulungs- tätigkeiten, bezahlte Autoren- oder Co-Autorenschaften ²	Finanzielle Zuwendungen (Dritt- mittel) ³	Eigentümer- interesse an Arzneimittel n/ Medizin- produkten ⁴	Besitz von Geschäfts- anteilen, Aktien, Fonds ⁵	Persönliche Bezieh- ungen ⁶	Mitglied- schaft Fachge- sellschaf- ten/ Berufs- verbände ⁷	Politische, wissen- schaftliche oder persönliche Interessen ⁸	Gegen- wärtiger und frühere Arbeit- geber (<3 Jahren)
W. Bader	Ja	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja	Nein	Nein
K. Balzer	Nein	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja	Nein	Nein
C. Boeing	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja	Nein	Nein
D. Bremerich	Ja	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja	Nein	Nein
M. Fleisch	Ja	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja	Nein	Nein
K. Pietzner	Ja	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja	Nein	Nein
S. Renner	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein	Nein	Ja	Nein	Nein
T. Römer	Ja	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja	Nein	Nein
S. Roth	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja	Nein	Nein
F. Schütz	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein

	Berater- bzw. Gutachtertätigkeit oder bezahlte Mitarbeit ¹	Honorare für Vortrags- und Schulungstätigkeiten, bezahlte Autoren- oder Co-Autorenschaften ²	Finanzielle Zuwendungen (Dritt-mittel) ³	Eigentümer-interesse an Arzneimitteln/ Medizinprodukten ⁴	Besitz von Geschäfts-anteilen, Aktien, Fonds ⁵	Persönliche Beziehungen ⁶	Mitglied-schaft Fachge-sellschaf-ten/ Berufs-verbände ⁷	Politische, wissen-schaftliche oder persönliche Interessen ⁸	Gegen-wärtiger und frühere Arbeit-geber (<3 Jahren)
W. Schulte-Mattler	Nein	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
J. Sehouli	Ja	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja	Nein	Nein
K. Lippach	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja	Nein	Nein
A. Teichmann	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja	Nein	Nein
C. Tempfer	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja	Ja	Nein
M. Thill	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein	Nein	Ja	Nein	Nein
H. Tinneberg	Ja	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja	Nein	Nein
K. Zarras	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja	Nein	Nein

1 = Berater-bzw. Gutachtertätigkeit oder bezahlte Mitarbeit in einem wissenschaftlichen Beirat eines Unternehmens der Gesundheitswirtschaft (z.B. Arzneimittelindustrie, Medizinproduktindustrie), eines kommerziell orientierten Auftragsinstituts oder einer Versicherung
 2 = Honorare für Vortrags- und Schulungstätigkeiten oder bezahlte Autoren- oder Co-Autorenschaften im Auftrag eines Unternehmens der Gesundheitswirtschaft, eines kommerziell orientierten Auftragsinstituts oder einer Versicherung
 3 = Finanzielle Zuwendungen (Dritt-mittel) für Forschungsvorhaben oder direkte Finanzierung von Mitarbeitern der Einrichtung von Seiten eines Unternehmens der Gesundheitswirtschaft, eines kommerziell orientierten Auftragsinstituts oder einer Versicherung
 4 = Eigentümerinteresse an Arzneimitteln/Medizinprodukten (z. B. Patent, Urheberrecht, Verkaufslizenz)

Berater- bzw. Gutachtertätigkeit oder bezahlte Mitarbeit ¹	Honorare für Vortrags- und Schulungstätigkeiten, bezahlte Autoren- oder Co- Autorenschaften ²	Finanzielle Zuwendungen (Dritt- mittel) ³	Eigentümer- interesse an Arzneimittel n/ Medizin- produkten ⁴	Besitz von Geschäfts- anteilen, Aktien, Fonds ⁵	Persönliche Bezieh- ungen ⁶	Mitglied- schaft Fachge- sellschaf- ten/ Berufs- verbände ⁷	Politische, wissen- schaftliche oder persönliche Interessen ⁸	Gegen- wärtiger und frühere Arbeit- geber (<3 Jahren)
--------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------

5 = Besitz von Geschäftsanteilen, Aktien, Fonds mit Beteiligung von Unternehmen der Gesundheitswirtschaft
 6 = Persönliche Beziehungen zu einem Vertretungsberechtigten eines Unternehmens Gesundheitswirtschaft
 7 = Mitglied von in Zusammenhang mit der Leitlinienentwicklung relevanten Fachgesellschaften/Berufsverbänden, Mandatsträger im Rahmen der Leitlinienentwicklung
 8 = Politische, akademische (z.B. Zugehörigkeit zu bestimmten „Schulen“), wissenschaftliche oder persönliche Interessen, die mögliche Konflikte begründen könnten

1 Präambel

Die präoperative Positionierung und sachgemäße intraoperative Lagerung während gynäkologischer Operationen ist eine interdisziplinäre und interprofessionelle Aufgabe, sowie eine gemeinsame Rechtspflicht. Ziel ist die Sicherstellung der Patientensicherheit und die Vermeidung lagerungsbedingter Schäden. Es müssen zudem sowohl das Interesse des Operateurs an einer optimalen Übersicht des Situs durch Lagerungspositionen und -manöver, als auch das Interesse des Anästhesisten, an optimalen und sicheren Zugangswegen zur Patientin berücksichtigt werden. Zusätzlich soll die Würde der Patientin bei allen Vorgängen gewahrt bleiben.

Eine fehlerhafte Lagerung kann zu Gesundheitsschäden führen, die vorübergehend, aber auch dauerhaft sein können und zu langfristigen Funktionseinschränkungen, sekundärer Morbidität bis hin zum Tode führen können.

Eine optimale Lagerung soll Druckschäden (Dekubitus), Hautreizungen, Verbrennungen, Nervenschädigungen, Durchblutungsstörungen und Unterkühlung verhindern.

Lagerungsschäden können Haut- und Weichteile, Gelenke, Bandapparat und Knochen sowie die Augen, Nerven und Gefäße betreffen.

2 Epidemiologie

Dem Patienten in Narkose fehlen auf Grund der Muskelrelaxation Schutzreflexe und Muskeltonus. Es besteht die erhöhte Gefahr für Verletzungen, insbesondere für Gelenkluxationen, Plexusverletzungen oder Druckgeschwüre. Darüber hinaus klagen ca. 30% aller Patienten unabhängig vom gewählten Anästhesieverfahren über postoperative Rückenschmerzen (16), bis zu 37% nach Eingriffen in Steinschnittlage (17).

Die in der Literatur zitierte generelle Inzidenz von Lagerungsschäden liegt bei 5‰ (18). Die in der gynäkologischen Chirurgie am häufigsten angewendeten Lagerungspositionen sind die Rückenlage, die Steinschnittlage in unterschiedlichen Modifikationen (19) mit oder ohne Trendelenburglagerung sowie die sitzende („sit-up-“ oder „beach chair-“) Position für plastische Operationen an der Brust (20). Insbesondere die heutzutage meist modifiziert angewandte Steinschnittlage birgt ein besonderes Risiko für lagerungsbedingte Schäden. Auch nimmt Anzahl und Dauer an Operationen in extremer Trendelenburg-Lagerung zur besseren Exposition des kleinen Beckens bei laparoskopischen oder roboter-assistierten Eingriffen und damit das Risiko für lagerungsbedingte Schäden zu (1). Die Trendelenburg-Lagerung wird dabei eingesetzt, um die Viszera aus dem Becken nach kranial zu verlagern und damit die Exposition zu verbessern.

In den Jahren 2008 bis einschließlich 2012 sind insgesamt 63 Verfahren zum Vorwurf lagerungsbedingter Schäden in der Gynäkologie und Geburtshilfe durch die Gutachterkommissionen der Landesärztekammern diskutiert worden (Quelle: Bundesärztekammer). Dies sind 1,8 % aller Behandlungsfehler vorwürfe in der Gynäkologie. In 31,7% der Fälle wurde durch die Gutachterkommission ein Behandlungsfehler bejaht (generelle Quote in der Gynäkologie: 32%). Diese Quote liegt höher als die bei vergleichbaren Verfahren mit v. a. operationsbedingte Lagerungsschäden in den anderen Disziplinen (22,5%) Die verhandelten Lagerungsschäden sind fast ausschließlich bei Operationen in (modifizierter) Steinschnittlage aufgetreten.

Operationsbedingte Lagerungsschäden sind Ursache von etwa 4% aller bejahten Behandlungsfehler der Gutachterkommissionen der Landesärztekammern und daher auch von besonderer forensischer Bedeutung.

In einer aktuellen nationalen NOGGO-AGO Intergroup Umfrage in 633 gynäkologischen Kliniken berichteten 46.7% d. Abteilungen, dass sie eine bis fünf lagerungsbedingte Komplikation im vorausgegangenen Jahr erlebt hatten, Abteilungen mit mehr als 50 gynäko-onkologischen Eingriffen pro Jahr hatten häufiger Lagerungskomplikationen. 97% d. Abteilungen hatten verfügbare Lagerungsstandards für laparoskopische 95.1% für offene Eingriffe (unpublished data).

3 Grundsätzliche forensische Aspekte zur Lagerung

3.1 Aufgabenteilung und Verantwortlichkeit

Die Verantwortlichkeit für die Lagerung prä-, intra- und postoperativ ist in entsprechenden Vereinbarungen der Fachgesellschaften (mit der DGAI und dem BDA) geregelt (8). *Dabei kann die Lagerung im Operationssaal in vier Phasen mit unterschiedlichen Verantwortlichkeiten unterteilt werden:*

1. Präoperative Phase: Für die Lagerung der Patientin zur Einleitung der Narkose und für die Überwachung bis zur operationsbedingten Lagerung ist der Anästhesist verantwortlich.

2. Intraoperative Lagerung: Die Verantwortung liegt bei dem Operateur. Auf erkennbare Fehler oder Bedenken hat der Anästhesist den Operateur hinzuweisen. Der Anästhesist ist verantwortlich für die Lagerung der Extremität, die er für die Narkoseüberwachung sowie für die Applikation von Narkosemitteln und Infusionen benötigt. Er hat die spezifischen Sicherungsmaßnahmen zu treffen, die sich aus der Lagerung der Patientin für die Überwachung und Aufrechterhaltung der Vitalfunktionen ergeben.

3. Bewusste intraoperative Lageränderungen: Die Entscheidung und Verantwortung liegen bei dem Operateur (ggf. auch durch Anästhesist initiiert). Auf unbeabsichtigte Lageveränderungen ist der Operateur hinzuweisen, der dann die Entscheidung darüber trifft, wie zu verfahren ist und wiederum dafür die Verantwortung übernimmt.

4. Die Verantwortung für die Lagerung einschließlich der Umlagerung der Patientin nach der Operation bis zur Beendigung der postanästhesiologischen Überwachung trägt der Anästhesist, soweit nicht besondere Umstände die Mitwirkung des Operateurs bei der Umlagerung erfordern.

In allen 4 Phasen kann die praktische Durchführung der Lagerung auf eine entsprechend qualifizierte OP-Pflegekraft oder einen operationstechnischen Assistenten übertragen werden. Der Arzt trägt jedoch in jeder Phase die Verantwortung, auch wenn es sich um eine entsprechend weitergebildete Lagerungsfachkraft handelt. Diese hat eine entsprechende Durchführungsverantwortung, haftet jedoch nicht für die Indikation der angeordneten Lagerungsart. Das Fehlen genereller Anweisungen über die Art der Lagerung und das Fehlen der Kontrolle der Lagerung wird als Organisationsfehler angesehen (BGH-Urteil v. 24.01.1984 –VI ZR 203/82)- a.a.O.)[14].

In den einschlägigen Vereinbarungen zwischen den beteiligten Fachgesellschaften ist jedoch stets hervorgehoben, dass eine Trennung der Zuständigkeitsbereiche im Rahmen der prä-, intra- und postoperativen Lagerung der Patientin nur im Geiste der Erfüllung einer gemeinsamen Aufgabe im Dienste der Patientin verstanden werden kann

(8). Im Falle haftungsrechtlicher Auseinandersetzungen jedoch dürfte in allererster Linie die präzise Zuordnung des Verantwortungsgebietes eine Rolle spielen, so dass jedes Fachgebiet bzw. jede Berufsgruppe Sorge tragen soll, die zuzuordnenden Verantwortungsbereiche in der Dokumentation eindeutig abzubilden. Die Entscheidung über die Art der Lagerung zur Operation bestimmt sich nach den Erfordernissen des operativen Vorgehens und der Berücksichtigung des anästhesiologischen Risikos (8). Gibt es seitens des zuständigen Anästhesisten Bedenken gegen ein bestimmtes Lagerungsverfahren wegen Einschränkungen in der Überwachbarkeit, dem Aufrechterhalten der Vitalfunktionen oder Gefahr von Lagerungsschäden, so hat er den Operateur darauf hinzuweisen (8, 21).

Sollte der seltene Fall eintreten, dass sich Operateur und Anästhesist nicht über die Art der Lagerung einigen können, so gilt der sog. „Stichentscheid“, der dem Operateur als primär behandelndem Arzt obliegt (21). Bleibt in diesem Zusammenhang der Operateur bei seiner Einschätzung, so ist davon auszugehen, dass er dies unter Abwägung der widerstreitenden Interessen getan hat [15]. In diesem Falle trägt er die ärztliche und rechtliche Verantwortung, dass „Gründe des operativen Vorgehens, die erhöhten Risiken der von ihm gewünschten Lagerung rechtfertigen...“ (8) .

3.2 Aufklärung

Nach § 630d BGB muss der Behandelnde vor Durchführung einer medizinischen Maßnahme die Einwilligung des Patienten einzuholen. Nach § 630d Abs. 2 BGB setzt die Wirksamkeit der Einwilligung voraus, dass der Patient vor der Einwilligung aufgeklärt wurde. § 630e Abs. 1 BGB verpflichtet den Behandelnden, den Patienten über sämtliche, für die Einwilligung wesentlichen Umstände aufzuklären, dazu gehören insbesondere Art, Umfang, Durchführung, zu erwartende Folgen und Risiken der Maßnahme, soweit der Patient nicht auf die Aufklärung ausdrücklich verzichtet hat. Zu den Risiken der Lagerung gehören insbesondere Druckschäden an Weichteilen, Nervenläsionen und Kompartmentsyndrome.

Wiederholt hat sich die Rechtsprechung mit Lagerungsschäden befasst. Die Annahme, es handele sich „...bei technisch richtiger Lagerung des Patienten auf dem Operationstisch, die Beachtung der dabei einzuhaltenden Regeln und die Kontrolle der Lagerung durch die operierenden Ärzte ... um Maßnahmen ..., die „voll beherrschbar“ sind, ist keineswegs automatisch und für jede Form von lagerungsbedingter Schädigung der Fall. Insbesondere Drucknekrosen sind sehr häufig auch durch Anwendung größtmöglicher Sorgfalt nicht sicher zu vermeiden ...“, so das Oberlandesgericht (OLG) Köln (OLG Köln, Beschluss vom 25.02.2013, Az. 5 U 152/12, MedR 2014, 399).

Es gehört zu den Erkenntnissen der medizinischen Wissenschaft, „dass es trotz größtmöglicher Sorgfalt bei der Lagerung des Patienten gleichwohl zu einem Lagerungsschaden kommen kann“ (OLG Koblenz, Urteil vom 22.10.2009, Az. 5 U 662/08, MedR 2010, 416). Auch „optimale Lagerung ... bietet nicht immer sicheren Schutz vor der Entstehung von Druckstellen“, so das OLG Hamm (OLG Hamm, Urteil vom 20.05.2011, Az. I-26 U 23/10).

Zwar hat der Bundesgerichtshof ausgeführt, dass „die technisch richtige Lagerung des Patienten auf dem Operationstisch und die Beachtung der dabei zum Schutze des Patienten vor etwaigen Lagerungsschäden einzuhaltenden ärztlichen Regeln ... Maßnahmen“ sind, „die dem Risikobereich des Krankenhauses und dem ärztlichen Personal zuzuordnen ...“ und die „vom Pflegepersonal und den verantwortlichen Ärzten voll beherrschbar“ sind, doch dies spricht nicht gegen die Pflicht zur Risikoaufklärung über Lagerungsschäden. Mögen die technischen Maßnahmen zur Lagerung beherrschbar sein, so lässt sich doch, insbesondere bei länger dauernden Operationen, weder durch die Lagerungstechnik noch durch die Kontrolle der Lagerung sicher eine Lagerungsveränderung ausschließen, so dass sich das mit der Lagerung verbundene Risiko von Nervenläsionen, Druckschäden etc. nicht sicher verhindern lässt. Erst recht gilt dies, wenn seltene körperliche Anomalien, die auch bei Beachtung der geltenden Sorgfaltsregeln im Rahmen der Voruntersuchung nicht aufgedeckt werden, das Eintreten von Lagerungsschäden begünstigen (z. B. Thoracic-Outlet-Syndrom) (BGH, Urteil vom 24.01.1995, NJW 1995, 1618 = VersR 1995, 539).

Die Tatsache, dass die „Behandlerseite“ in einem Arzthaftungsprozess den Nachweis führen muss, dass die technische Durchführung der Lagerung – weil beherrschbar – mit

der gebotenen Sorgfalt durchgeführt wurde (BGH, Urteil vom 24.01.1995, Az. VI ZR 60/94; VersR 1995, 539), spricht nicht gegen die Pflicht zur Aufklärung über die Risiken der Lagerungsschäden (22, 23), denn auch eine technisch perfekte Lagerung kann Schäden nicht sicher verhindern. So weist auch der BGH in seinem o. g. Urteil vom 24.01.1984, mit dem er das Verfahren zur erneuten Entscheidung an das Berufungsgericht zurückverweist, darauf hin, dass das Berufungsgericht auch der Frage nachzugehen habe, „ob die Einwilligung der Klägerin in die Operation wegen unzureichender Aufklärung über das Risiko von Lagerungsschäden unwirksam gewesen sein könnte.“ Dementsprechend wird auch in den gängigen gewerblichen Aufklärungs- und Anamnesebögen auf das Risiko von Lagerungsschäden im Rahmen der Aufklärung hingewiesen (24).

3.3 Dokumentation

Die Darlegungs- und Beweislast für die technisch richtige Lagerung des Patienten liegt bei der Behandlerseite, die sich bei einem Lagerungsschaden von einer Fehlervermutung entlasten muss, so dass dem Nachweis des leistungsgerechten Vorgehens besondere Bedeutung zukommt. Der Nachweis erfolgt im Allgemeinen durch Hinterlegung entsprechender verbindlicher Lagerungsstandards, die idealerweise mit Bildern versehen sind. Neben der korrekten Positionierung des Patienten sollten die Bereiche dokumentiert sein, die während der OP einem erhöhten Kontaktflächendruck ausgesetzt sind (12). Die Lagerungsart und evtl. intraoperative Lagerungswechsel müssen in der patientenindividuellen Dokumentation vermerkt sein.

Üblicherweise sind solche Dokumentationen auf Vordrucken in den zumeist digital erfassten Operationsprotokollen zu finden und müssen von der jeweils tätigen Lagerungskraft und dem verantwortlichen Arzt abgezeichnet werden. Es ist nicht erforderlich, einen detaillierten Bericht über die Lagerung zu fertigen (BGH-Urteil v. 24.1.1984 – VI ZR 203/82 – ArztRecht 1984, 238), vielmehr ist – bei hinterlegten Standards – lediglich auf eventuelle individuelle Abweichungen einzugehen. Bei länger dauernden Eingriffen empfiehlt es sich, eine Kontrolle der sensiblen Teile der Patientenlagerung durchzuführen und zu dokumentieren, insbesondere bei intraoperativem Lagerungswechsel ist die Einhaltung der entsprechenden Standards in das OP-Protokoll aufzunehmen. Kommt es trotz der genannten Nachweise von Kontrollen und Neujustierungen zum Lagerungsschaden, spricht dies für das Wirksamwerden besonderer Umstände und kann im Einzelfalle die Feststellung des Eintrittes eines vollbeherrschbaren Risikos relativieren.

3.3.1 Zusammenfassende Statements & Empfehlungen

Konsensbasiertes Statement 3.S1

Expertenkonsens

Konsensusstärke +++

Die Lagerung ist eine gemeinsame interdisziplinäre und interprofessionelle Aufgabe

Konsensbasiertes Statement 3.S2

Expertenkonsens

Konsensusstärke +++

Die konkrete Verantwortlichkeit für die Lagerung ist aufgeteilt nach unterschiedlichen Phasen: Präoperative P. (Anästhesist), intraoperative P. (Operateur), bewusste intraoperative Lagerungsänderung (Operateur), postoperative P. (Anästhesist).

Konsensbasierte Empfehlung 3.E1

Expertenkonsens

Konsensusstärke +++

Bei Vorliegen von patienten-spezifischen Risikofaktoren oder bei Lagerungsmethoden, bei denen bestimmte Lagerungsschäden als eingriffsimmanent angesehen werden müssen (z. B. und v. a. bei absehbar langdauernden Eingriffen in Steinschnittlage), sollte über spezifische mögliche Lagerungsschäden (z. B. das Kompartmentsyndrom) ärztlich aufgeklärt werden.

Konsensbasiertes Empfehlung 3.E2

Expertenkonsens

Konsensusstärke +++

Die Dokumentation über die Lagerung kann durch den Verweis auf hausinterne hinterlegte verbindliche Lagerungsstandards erfolgen. Eine Abweichung von den Standards ist zu dokumentieren.

Konsensbasierte Empfehlung 3.E3

Expertenkonsens

Konsensusstärke +++

Bei nicht vorhandenen verbindlichen Standards soll eine detaillierte Beschreibung der Lagerung und der verwendeten Hilfsmittel (Gelmatten etc.) im Protokoll bzw. OP-Bericht erfolgen.

Konsensbasiertes Statement 3.S3

Expertenkonsens

Konsensusstärke +++

Intraoperative Kontrollen der richtigen Lagerung durch den Operateur müssen nicht jedes Mal besonders dokumentiert werden, zweckmäßig ist jedoch ein Verweis auf routinemäßige Kontrollen z.B. im OP-Protokoll oder –Bericht.

Literatur: (21)

Konsensbasiertes Statement 3.S4

Expertenkonsens

Konsensusstärke +++

Die resultierende Lage nach intraoperativ vorgenommenen Lagerungsänderungen (z.B. Änderung klassische Steinschnittlage in Steinschnittlage flach) ist in der Verantwortung des Operateurs, soll kontrolliert und der Vorgang entsprechend dokumentiert werden. Dabei ist Umfang und Art der Kontrolle nicht spezifiziert.

3.4 Allgemeine und spezifische Aspekte zur korrekten Lagerung

3.4.1 Allgemeine Lagerungsempfehlungen für alle Lagerungsformen (Expertenkonsens)

Konsensbasierte Empfehlung 3.E4	
Expertenkonsens	Konsensusstärke +++
Operativen Einheiten sollen Lagerungsstandards vorhalten, diese allgemein zugänglich hinterlegen, diesen interdisziplinär und interprofessionell kommunizieren, und in regelmäßigen Abständen hinsichtlich inhaltlicher Aktualität überprüfen.	

Konsensbasierte Empfehlung 3.E5	
Expertenkonsens	Konsensusstärke +++
In OPs soll eine ausreichende Menge und Qualität an Lagerungsmaterialien vorgehalten werden. Art und der Umfang der Anschaffung sollten am Patientenkollektiv und dem Stand der Wissenschaft ausgerichtet sein. Insbesondere bei adipösen Patientinnen sollen Tische verwendet werden, die eine entsprechende Gewichtsspezifikation aufweisen.	

Konsensbasierte Empfehlung 3.E6	
Expertenkonsens	Konsensusstärke +++
Lagerungsrelevante Co-Morbiditäten und Zustände sollten präoperativ erhoben und bei der Lagerung berücksichtigt werden (ASA, AORN). Hierzu gehören das Vorhandensein von Endoprothesen, Einschränkungen der Gelenkbeweglichkeit, anatomische Varianten (sofern präoperativ bekannt).	
Literatur: (9, 10)	

Konsensbasierte Empfehlung 3.E7

Expertenkonsens

Konsensusstärke +++

Lagerung und eventuelle Umlagerungen sollen durch eine ausreichende Anzahl an Personen durchgeführt werden (AST, AORN), um Patientensicherheit und Ergonomie für das Personal zu gewährleisten.

Literatur: (11, 9)

Konsensbasierte Empfehlung 3.E8

Expertenkonsens

Konsensusstärke +++

Bei Umlagerung auf den OP-Tisch sollte die Patientin nicht gezogen sondern mit geeigneten Lagerungshilfen (Rutschbretter, Lift) möglichst reibungsarm bewegt werden, um Hautverletzungen durch Scherkräfte zu vermeiden (AST).

Literatur: (11)

Konsensbasierte Empfehlung 3.E9

Expertenkonsens

Konsensusstärke +++

OP-Unterlagen sollen trocken und faltenfrei sein.

Konsensbasierte Empfehlung 3.E10

Expertenkonsens

Konsensusstärke +++

Körperteile sollen nicht über den Rand des Tisches hängen, das (knöchernen) Gesäß soll nicht über die Tischkante hängen (AST, AORN).

Literatur: (11, 9)

Konsensbasierte Empfehlung 3.E11

Expertenkonsens

Konsensusstärke ++

Eine Unterpolsterung des Kopfes soll vorgenommen werden, damit die Halswirbelsäule (HWS) sich in Neutralposition befindet und keine Druckstelle am Hinterkopf entsteht.

Wenn **Arme** abduziert gelagert werden sollen, dann Abduktion bis ca. 60° in Neutral-, darüber hinaus in Supinationsstellung. Arm leicht im Ellenbogengelenk gebeugt und Unterarm durch Armhaltevorrichtung unterstützt. Druckminimierende gepolsterte Lagerung des Ellbogengelenkes, Ellbogengelenk liegt mindestens auf dem Schulterniveau (**AST, AORN**) (11, 9).

Hüft- und Kniegelenke in leichter Beugung, ggf. Unterpolsterung der LWS (16), Abduktion im Hüftgelenk maximal bis Oberschenkel-Knie-Ferse in einer Achse mit kontralateraler Schulter.

Lagerung der Schwangeren im zweiten und dritten Trimenon: Auf der Grundlage von klinischen Studien zum Outcome von Mutter und Fetus in Abhängigkeit von verschiedenen Positionen während der Sectio caesarea kam eine Cochrane-Analyse zum Schluss, dass es wenig Evidenz der sowohl für als auch gegen den Einsatz einer Links- oder Rechts-Seitenlage, einer Kopf-Hoch oder -Tieflage, der Verwendung von Lagerungskeilen und -Kissen im LWS- und Beckenbereich bzw. der Flexion des OP-Tisches gibt (2).

Konsensbasierte Empfehlung 3.E12

Expertenkonsens

Konsensusstärke ++

Bei der Lagerung von Schwangeren bei anderen operativen Eingriffen (Einlingsschwangerschaft) kann zur Vermeidung eines Vena-Cava-Kompressionssyndroms ab dem späteren zweiten Trimenon weiterhin eine 15% Linksseitenlage oder ein rechts-lumbaler Lagerungskeil verwendet werden (Cochrane).

Literatur: (2)

3.4.2 Allgemeine Empfehlungen Steinschnittlage („Good Practice Points“)

Konsensbasierte Empfehlung 3.E13	
Expertenkonsens	Konsensusstärke +++
Bei der Lagerung mit Beinhaltern sollen beide Beinhalter gepolstert und auf gleicher Höhe sein (AST, AORN)	
Literatur: (11, 9)	

Konsensbasierte Empfehlung 3.E14	
Expertenkonsens	Konsensusstärke +++
Die Beine sollen in Abhängigkeit von der Konstitution der Patientin (Adipositas, Mobilität der Gelenke etc.) von einer ausreichenden Zahl an Helfern in die Beinschalen hinein- und am Ende wieder herausgehoben werden, um z.B. eine lumbosacrale Verletzung und eine Hyperflexion d. Hüfte zu vermeiden (AST, AORN)	
Literatur: (11, 9)	

Die Zeit, in der Patienten sicher ohne Lagerungsschäden in Steinschnittlage verbleiben können, ist nicht bekannt und wahrscheinlich konstitutionell unterschiedlich.

Konsensbasierte Empfehlung 3.E15	
Expertenkonsens	Konsensusstärke ++
Die Zeit in Steinschnittlage soll so kurz wie OP-technisch möglich gehalten werden (AORN).	
Literatur: (9)	

Konsensbasierte Empfehlung 3.E16	
Expertenkonsens	Konsensusstärke +++
Bei angelagerten Armen soll auf die Position der Hand, insbesondere der Finger geachtet werden, um Quetschverletzungen beim Bewegen der Beinstützen zu vermeiden (AORN).	
Literatur: (9)	

3.5 Prävention typischer lagerungsbedingter Schäden in der Gynäkologie

Auf der Basis der verfügbaren Literatur (Beobachtungsstudien) werden verschiedene Faktoren mit einem gehäuftem Auftreten lagerungsbedingter Schäden assoziiert (s. Tabelle 7).

Es empfiehlt sich, dass patienten-seitige Risiken und Umstände, die unmittelbaren Einfluss auf die praktische Durchführung der Lagerung haben (z.B. das Vorhandensein von Endoprothesen, Arthrodesen etc.), zur frühzeitigen Kommunikation auf dem OP-Plan vermerkt werden.

Tabelle 9: Beschriebene patientenseitig Risikofaktoren für lagerungsbedingte Schäden (25–29, 1).

Patientenseitig	Assoziiertes Risiko
BMI <20 bzw. >30	Dekubitus, Neuropathie
Einschränkungen d. körperlichen Bewegungsfreiheit (Arthrose, Arthritis, M. Bechterew, Knie- und/oder Hüft-Endoprothesen, Arthrodesen etc.)	Neuropathie, Dekubitus
Lebensalter >70Jahre	Neuropathie, Dekubitus
Mangelernährung	Dekubitus
pAVK	Neuropathie
Rauchen u. COPD	Neuropathie d. unteren Extremität, Dekubitus
anatomische Varianten (Halsrippen etc.)	Neuropathie
Vorbestehende Neuropathien	Neuropathie, Dekubitus

Tabelle 10: Beschriebene eingriffsspezifische Risikofaktoren für lagerungsbedingte Schäden (25–29, 1).

Eingriffsspezifisch	Art d. Risikos
„lange“ OP-Dauer (>4 Stunden)	Dekubitus, Neuropathie, Kompartmentsyndrom
Eingriffe in Steinschnittlage	
Eingriffe mit starker Trendelenburglagerung	

3.5.1 Lagerungsbedingte Neuropathien

Die allgemeine Häufigkeit von postoperativen Nervenläsionen (incl. direkter chirurgischer Läsionen) wird mit 0,6-1,2‰ angegeben (18). In einer Studie an 1210 Patienten mit großen Operationen im Kleinen Becken wurde jedoch eine Rate von postoperativen Neuropathien von 1,9% gefunden (30). Neuropathien entstehen in der Regel durch eine Kombination aus Dehnung, Ischämie und Druck (3).

Praktisch bewährt hat sich die Einteilung der Schweregrade einer Nervenschädigung in "Neurapraxie", "Axonotmesis" und "Neurotmesis". Wichtig ist diese Einteilung zur Prognoseabschätzung einer Nervenschädigung und zur Entscheidung über evtl. notwendige Therapie. Im Zusammenhang mit Lagerungsschäden werden "Neurapraxie" und "Axonotmesis" gefunden (31, 32). Der geringste Schweregrad, die "Neurapraxie", ruft eine Störung der Reizleitung hervor, die räumlich auf den betroffenen Nervenabschnitt begrenzt ist. Diese Veränderung ist durch eine kurze Unterbrechung der Blutversorgung durch externe Kompression bedingt. Die Regeneration kann Stunden, Tage bis Wochen, sehr selten Monate in Anspruch nehmen (31, 33). Eine Neurapraxie heilt folgenlos aus. Die "Axonotmesis" ist ein traumatischer Schaden mit Durchtrennung von Axonen. Die Myelinscheide aus Schwann-Zellen wird dabei ebenfalls beschädigt, jedoch bleibt die Kontinuität der Hüllstrukturen des Nerven (Endo-, Peri-, Epineurium) erhalten. Nach der sog. Waller-Degeneration des distal der Verletzung gelegenen Anteils der betroffenen Axone bilden die proximalen Axon-Stümpfe einen Wachstumskegel aus. Dieser wächst mit einer Geschwindigkeit von 1mm/Tag in der erhaltenen Endoneuriumhülle vom Läsionsort nach distal. Bei erfolgreicher Regeneration ist die weitgehende Wiederherstellung der Funktion wahrscheinlich (31, 33). Allerdings sinken die Chancen auf eine vollständige klinische Erholung mit dem Abstand zwischen der Nervenverletzung und den betroffenen Muskeln, dem Alter der Betroffenen und der Zahl der lädierten Axone. Eine nervenchirurgische Versorgung kann erforderlich sein, um eine ausreichende klinische Erholung zu erreichen (siehe dazu die S3-Leitlinie „Versorgung peripherer Nervenverletzungen“ (15)). Die "Neurotmesis" bezeichnet die makroskopische Durchtrennung des Nervs, also nicht nur der Axone sondern auch aller Hüllstrukturen. Ohne nervenchirurgische Versorgung findet nach einer Neurotmesis keine Regeneration statt.

Um die Art einer Nervenschädigung zu ermitteln, müssen neurophysiologische Untersuchungen vorgenommen werden. Der neurographische Befund bei einem akuten Druckschaden besteht unabhängig vom Schweregrad in den ersten 4 Tagen nach dem schädigenden Ereignis in darin, dass die Größe (Amplitude) der Muskelpotenziale nach elektrischer Reizung distal der Läsion größer sind als nach Reizung proximal davon (34). Nach Ablauf von 7 Tagen kann neurographisch die Läsionsart bestimmt werden: Bei einer Neurapraxie bleibt der neurographische Befund, solange die Lähmung anhält. Bei einer Axonotmesis kann der Läsionsort nach Ablauf dieser Zeit nicht mehr bestimmt werden, da dann die Muskelantworten unabhängig vom Reizort niedrig sind. Die Prognose ist in diesem Falle abhängig vom Ausmaß der Schädigung. Die Elektro-Myographie (EMG) ist noch zuverlässiger geeignet, eine Axonotmesis nachzuweisen, dies aber erst ab ca. 2-3 Wochen nach Eintritt des Schadens (35). Ob eine Neurotmesis vorliegt, kann nur bildgebend ermittelt werden. Dazu hat sich in den letzten Jahren zunehmend die Nervensonographie bewährt (36).

3.5.1.1 Neuropathien der oberen Extremität

Plexus brachialis Neuropathie

Schäden des Plexus brachialis sind eine seltene, aber schwere Komplikation von laparoskopischen bzw. roboter-assistierten Eingriffen in Trendelenburg-Lagerung (37–39). Mit einer geschätzten Inzidenz von 0,16% bei laparoskopischen und roboter-assistierten Eingriffen werden sie als zweithäufigster Nervenschaden bei Patienten in Narkose angegeben (39–41). Der Plexus ist durch seinen anatomischen Verlauf vom Hals mit Austritt aus den Foramina intervertebralia zur Axilla mit Durchtritt durch die Skalenuslücke und zwischen Clavicula und erster Rippe seiner proximalen und distalen Fixation an den Halswirbeln und durch seine räumliche Nähe zu anderen potenziell Kompression ausübenden und darüber hinaus auch beweglichen Knochenstrukturen gefährdet (32, 39, 42). Als ursächlich für lagerungsbedingte Plexus brachialis Schäden wird die Kompression des Akromions oder von Weichteilen 4-6 cm medial des Akromions, z.B. durch Schulterstützen, und die daraus resultierende Dehnung des Plexus brachialis im Bereich der Nervenwurzeln C5-T1 angesehen (3, 37, 39, 43–45). Ein anderer möglicher Schädigungsmechanismus ist das Zurückfallen des Schultergürtels bei einer narkotisierten und relaxierten Patientin mit konsekutiver Einklemmung des Plexus zwischen Clavicula und erster Rippe, sowie Hyperextension verbunden mit Rotation in der HWS (46). Symptome dieser Plexusaffektion sind unterschiedliche motorische und sensorische Defizite in Schulter, Ober- und Unterarmen und Händen. Auf Patientenseite sind risikodisponierend anatomische Varianten wie das Vorhandensein einer Halsrippe, eine abnormale Lage des Plexus oder frakturbedingte Deformitäten (27, 47). Die Prognose solcher Schäden ist generell gut mit einer hohen Rückbildungstendenz der motorischen und sensorischen Symptome (48), wobei die Rekonvaleszenz mehrere Monate in Anspruch nehmen kann. Dennoch sind auch Fälle mit dauerhafter Funktionsstörung beschrieben worden (37).

Um eine steile Trendelenburglagerung zu ermöglichen, werden die Patientinnen in bis zu 30° Kopf-Tieflage gebracht, wobei häufig Schulterstützen eingesetzt werden, die ein Verrutschen der Patientin auf dem Tisch verhindern sollen (37, 4). Der auf die Schulter applizierte Druck steigt dabei mit dem Ausmaß der Trendelenburg-Lagerung an (4). Insbesondere die Kombination von Armabduktion und Schulterstützen scheint das Risiko für Plexopathien zu erhöhen (49). Druck auf den peripheren Anteil des N. accessorius kann darüber hinaus zu einer Parese des M. trapezius führen. In einer Studie, bei der prospektiv drei verschiedene Systeme zur Verhinderung des intraoperativen Verrutschens der Patienten mit gleichzeitiger Messung des in Abhängigkeit vom Lagerungswinkel applizierten Drucks auf die Schulter bei nicht narkotisierten Probanden eingesetzt wurden, wurde gezeigt, dass die Verwendung eines Vakuummatratzen-Systems zu dem geringsten resultierenden Druck auf die Schulterpartie führt (4). Ob der Einsatz von Vakuummatratzen die Häufigkeit von Plexus brachialis-Schäden reduziert, wurde bisher nicht gezeigt, auch wenn ihr Einsatz von vielen Autoren befürwortet wird. Eine andere Studie verglich Schaumunterlagen mit Gelmatten hinsichtlich des intraoperativen Rutschens und konnte keinen Unterschied feststellen (5).

Konsensbasierte Empfehlung 3.E17

Expertenkonsens

Konsensusstärke +++

Ausmaß und Dauer einer Trendelenburglagerung sollte unter Abwägung operationstechnischer Kriterien so gering wie erforderlich sein.

Konsensbasierte Empfehlung 3.E18

Expertenkonsens

Konsensusstärke +++

Die Lagerung des Kopfes in entsprechenden Vorrichtungen wird empfohlen, längere Hyperextension oder Lateralflexion/Rotation sollte vermieden werden (AORN, ASA)

Literatur: (3)(9, 10)

Konsensbasierte Empfehlung 3.E19

Expertenkonsens

Konsensusstärke +++

Armausleger sollten so ausgerichtet werden, dass ein Absinken der Schulter verhindert wird.

Konsensbasierte Empfehlung 3.E20

Expertenkonsens

Konsensusstärke ++

Das intraoperative Rutschen auf dem OP-Tisch soll vermieden werden (AORN); Die Kombination von Schulterstützen mit nichtrutschenden OP-Auflagen sollte einer alleinigen Verwendung von Schulterstützen vorgezogen werden.

Literatur: (9)

Konsensbasierte Empfehlung 3.E21

Expertenkonsens

Konsensusstärke ++

Schulterstützen sollen gepolstert werden, und der Kontaktpunkt in Höhe der Acromio-Clavicular-Gelenke liegen (AORN).

Literatur: (9)

Konsensbasierte Empfehlung 3.E22

Expertenkonsens

Konsensusstärke ++

Bei der Verwendung von Schulterstützen sollte eine zusätzliche Abduktion des Armes vermieden bzw. minimiert werden. Die Abduktion soll keinesfalls $>90^\circ$ sein.

N. ulnaris Neuropathie

Der N. ulnaris ist durch seinen weitgehend ungeschützten Verlauf im Sulcus n. ulnaris für Druckschäden gefährdet (50). In einer prospektiven Studie an 1502 Patienten wurde die Inzidenz mit 0,5% angegeben (51). Die Analyse wies jedoch im Wesentlichen Männer als Risikopopulation aus. Dieser Umstand wie auch die Tatsache, dass die klinischen Symptome erst zwischen zwei und sieben Tagen nach der OP auftraten, suggeriert, dass auch andere Faktoren als eine inadäquate Patientenlagerung von Bedeutung sind.

Klinisches Symptom einer Schädigung sind Parästhesien im Bereich des vierten und fünften Fingers und ulnar-seitig an der Hand. Vollbild bei Beteiligung von motorischen Fasern ist das Bild einer sog. „Krallenhand“ (32). Druckschäden können durch direkten Druck im Bereich des Ellbogens bei fehlerhafter Anlagerung des Armes, unphysiologischem Druck auf den Arm durch den anlehenden Operateur oder bei Pronationsstellung des Armes auf Armlagerungsvorrichtungen auftreten (32). Ist eine höhergradige Schädigung eingetreten (Axonotmesis), so ist die spontane Prognose nicht sicher gut (52).

Konsensbasierte Empfehlung 3.E23

Expertenkonsens

Konsensusstärke ++

Wenn Arme abduziert gelagert werden, dann sollte die Abduktion bis ca. 60° in Neutral-, darüber hinaus in Supinationsstellung erfolgen. Der Arm soll leicht im Ellenbogengelenk gebeugt und Unterarm durch Armhaltevorrichtung unterstützt werden. (AST, AORN).

Konsensbasierte Empfehlung 3.E24

Expertenkonsens

Konsensusstärke ++

Wenn der Arm auf Armlagerungsvorrichtungen ausgelagert wird, sollte der Arm in Supinationsstellung liegen (AORN, ASA).

Literatur: (53, 9, 10)

Die Verwendung einer Armschiene bei der Anlagerung des Armes schützt vor einem intraoperativ unbemerkten Abrutschen des Armes über die Tischkante.

3.5.1.2 Neuropathien der unteren Extremität

Nach dem Ergebnis einer retrospektiven Analyse an der Mayoklinik (Rochester/USA) treten persistierende (≥ 6 Monate) motorische Neuropathien der unteren Extremität bei ca. 1:3600 Eingriffen in Steinschnittlage auf (1). In dieser Studie erhöhte jede Stunde in Steinschnittlage das Risiko für eine Neuropathie um den Faktor 100. Hierbei waren in 78% der N. peroneus, in 15% der N. ischiadicus und in 7% der N. femoralis betroffen. Sensorische Neuropathien fanden sich bei 15:1000 Fällen (1). In weniger als der Hälfte der Fälle (43%) kam es zu einer vollständigen Regeneration innerhalb eines Jahres (1). Als Risikofaktoren fanden sich in der multivariaten Analyse ein $BMI \leq 20$, Rauchen innerhalb von 30 Tagen vor OP und eine OP-Dauer über 4 Stunden (s. Tab. 1 und 2).

N. peroneus Neuropathie

Der N. peroneus communis, ein Ast des N. ischiadicus, kreuzt das Kniegelenk lateral und zieht um das Fibulaköpfchen (32) und teilt sich in zwei Äste: Der N. peroneus superficialis ist vorwiegend sensibel, versorgt aber auch die Mm. peronei longi et breves, die der Pronationsbewegung des Fußes dienen. Der N. peroneus profundus versorgt die zur Fußhebung benötigten Muskeln des Sprunggelenks und des Fußrückens und hat ein sensibles Versorgungsgebiet an der Haut zwischen der ersten und zweiten Zehe. Durch die geringe Weichteilpolsterung im Bereich des Fibulaköpfchens besteht die Gefahr einer direkten Druckschädigung. Häufig wird dieser Druck durch ungepolsterten Kontakt mit der Beinhalterung verursacht. Alternativ kann auch in die Kombination von Hüftbeugung und Kniestreckung zu einer unphysiologischen Dehnung des N. ischiadicus und der Peronealnerven führen (54). Postoperative Symptome einer N. peroneus communis Neuropathie sind sensorische Defizite im Bereich des lateralen Unterschenkels und des Fußrückens. Motorisch kann die Dorsalflexion des Fußes bis zum klinischen Bild des „Stepperganges“ eingeschränkt sein. Differentialdiagnostisch müssen peroneal betonte Ischiadicusläsionen und Läsionen entsprechender Äste des Plexus lumbosacralis berücksichtigt werden, die in Steinschnittlage auftreten können (55). Risikoerhöhend sind ein niedriger BMI, Rauchen und eine lange OP-Dauer (s. Tab. 1 und 2).

Konsensbasierte Empfehlung 3.E25

Expertenkonsens

Konsensusstärke ++

Das Fibulaköpfchen soll druckentlastend gelagert werden.

Konsensbasierte Empfehlung 3.E26	
Expertenkonsens	Konsensusstärke +++
Bei Verwendung von Beinhaltern mit Tuschschlaufen soll das Bein nicht in Kontakt mit den Stangen der Halterung stehen (AORN).	
Literatur: (9)	

N. ischiadicus Neuropathie

N. ischiadicus Neuropathien sind u. a. nach Steinschnitt-Lagerung bzw. Kaiserschnitt-OP beschrieben worden (56, 57). Vor allem die Steinschnittlage kann zu einer Überdehnung insbesondere des peronealen Anteils d. N. ischiadicus führen (54, 58, 59). Perioperative N. ischiadicus Läsionen führen meist zu einer Fußheberschwäche, weitere ischiadicusversorgte Muskeln, insbesondere auch die Kniebeuger, sind häufig nur subklinisch betroffen (60). Entsprechendes gilt für die sensiblen Ausfälle, erst bei maximaler Läsion findet sich eine Hypästhesie im lateralen Bereich der Wade und im gesamten Fuß mit Ausnahme der Innenseite.

Konsensbasierte Empfehlung 3.E27	
Expertenkonsens	Konsensusstärke ++
Eine Überdehnung der ischio-cruralen Muskulatur soll vermieden werden und die Hüftbeugung wenn möglich nicht $>90^\circ$ liegen.	
Literatur: (10)	

N. femoralis Neuropathie

Mehrere Fallstudien aus der Gynäkologie berichten über Neuropathien des N. femoralis nach Eingriffen in Lithotomie-Position und bedingt durch die Valven von Wundsperrsystemen (61). In den jeweiligen Fällen wurde die Abduktion im Hüftgelenk sowie die extreme Hüftbeugung und Außenrotation als risiko-erhöhend angeführt (62–66). Mechanistisch knickt der N. femoralis ab und wird gegen das Leistenband gedrückt. Bei vaginalen Eingriffen in Steinschnittlage kann dieser Mechanismus noch durch ein Abstützen des Assistenten an der Oberschenkel-Innenseite verstärkt werden (3). Klinische Symptome einer Femoralis-Neuropathie sind postoperative Defizite in der Hüftbeugung und Kniestreckung verbunden mit einer Abschwächung des Patellarsehnenreflexes. Auch die Verwendung eines sog. „Split-Leg-Tables“, d.h. eine Flachlagerung der Beine mit Abduktion in beiden Hüftgelenken hat die N. femoralis

Neuropathie als Komplikation. Bei roboter-assistierten Eingriffen und einer 25° Abduktion wurde eine Inzidenz dieser Komplikation von 1,7% ermittelt (67). Häufig finden sich ein Taubheitsgefühl im Bein und eine Fallneigung bei der Mobilisation. Die meisten sensorischen Defizite verschwinden innerhalb von fünf Tagen (25). In einer Fallstudie zeigten immerhin 94% der Patientinnen mit motorischen Symptomen eine vollständige Besserung innerhalb von 10 Wochen, die übrigen Probanden innerhalb von vier Monaten (68).

Konsensbasierte Empfehlung 3.E28

Expertenkonsens

Konsensusstärke ++

Die Beugung im Hüftgelenk $>90^\circ$ bei Steinschnittlage sollte bei länger dauernden vaginalen Eingriffen vermieden werden.

Konsensbasierte Empfehlung 3.E29

Expertenkonsens

Konsensusstärke +++

Extreme Abduktion und Außenrotation im Hüftgelenk sollten vermieden werden.

Konsensbasierte Empfehlung 3.E30

Expertenkonsens

Konsensusstärke +++

Der Assistent soll sich nicht an der Oberschenkelinnenseite der Patientin abstützen (AORN)

N. obturatorius Neuropathie

Der N. obturatorius ist ein Nerv des Plexus lumbalis. Es gibt wenige Daten zur N. obturatorius Neuropathie nach Eingriffen in Steinschnittlage. Experimentell konnte gezeigt werden, dass eine alleinige Abduktion der Oberschenkel zwischen $30-45^\circ$ im Hüftgelenk zu einer signifikanten Zugbelastung des N. obturatorius führt, die durch Hüftbeugung ausgeglichen wird (69). Nach vaginalen Entbindungen wurden Obturatoriuschädigungen durch Druck des Feten auf die innere Beckenwand beschrieben (70). Dieses Phänomen sollte differenzialdiagnostisch bei vermeintlich

lagerungsbedingten Obturatorius-Neuropathien nach Sectio caesarea berücksichtigt werden.

Konsensbasierte Empfehlung 3.E31	
Expertenkonsens	Konsensusstärke +++
Die Abduktion der unteren Extremität >30° (Steinschnittlage oder auch Split-Leg-Table) soll von einer Beugung im Hüftgelenk begleitet werden, um eine lagerungsbedingte Neuropathie d. N. obturatorius zu vermeiden. Der max. Abduktionswinkel sollte nicht >45° liegen.	

3.5.2 Postoperative nicht-lagerungsbedingte Neuropathien

Gelegentlich (epidemiologische Daten fehlen) kommt es nach operativen Eingriffen zu peripheren Neuropathien, die sich patho-anatomisch nicht gut mit der Operation erklären lassen. Diese Neuropathien sind in der Regel schmerzhaft oder haben ihren Beginn unter Schmerzen, denen Lähmungen folgen.

Zusammengefasst entsprechen sie dem Krankheitsbild, das als "neuralgische Schulteramyotrophie" oder "Plexusneuritis" bekannt ist. Weder die sensiblen Ausfälle, die oft nur gering sind, noch die Lähmungen lassen sich durch perioperative mechanische Einflüsse, also Zug, Druck, scharfe Durchtrennung, auf einen peripheren Nerven erklären. Bei vielen dieser Patienten muss wohl eine Entzündung als Ursache angesehen werden (71), wobei vollkommen unklar ist, auf welche Art und Weise die Operation kausal zur Entzündung beiträgt. Eine belegbare kausale Therapieempfehlung kann nicht gegeben werden, über den Einsatz von Immunglobulinen und von Steroiden wurde berichtet. In der Regel bessern sich die neurologischen Beschwerden, eine vollständige Heilung ist aber nicht die Regel.

Bei einem Teil dieser Patienten liegt möglicherweise eine erbliche Disposition vor (72). Bei einem großen Teil dieser Patienten besserten sich die Schmerzen deutlich unter einer hochdosierten Kortison-Therapie.

Es ist unmittelbar einleuchtend, dass die Differenzierung diesen post-operativen entzündlichen Neuropathien von den oben beschrieben mechanisch verursachten Neuropathien sowohl klinisch als auch forensisch von erheblicher Bedeutung ist.

3.5.3 Schäden durch Hochfrequenzchirurgie

Bei den meisten gynäkologischen Eingriffen wird Hochfrequenzchirurgie beim Schneiden oder Koagulieren angewandt. Hochfrequenter Wechselstrom fließt ausgehend von einer aktiven Elektrode durch leitfähiges Gewebe zu einer passiven breitflächigen Elektrode (Neutralelektrode), die dann den Strom wieder zum HF-Gerät zurückführt, womit der Stromkreis geschlossen ist. An der Berührungsstelle von aktiver Elektrode und Geweben entsteht thermische Energie, die zum gewünschten Schneide- bzw. Koagulationseffekt führt. Technische und Bedienungs-Fehler, aber auch OP- und Patientinnen-abhängige Faktoren (z.B. unkontrolliert ablaufende Körperflüssigkeiten, Fruchtwasser etc.) führen zu einer potentiellen Gefährdung von Patient und Anwender. Wenn die Stromdichte unter der Neutralelektrode punktuell zu groß ist, kann unbeabsichtigt unter der Elektrode eine hohe Wärmeenergie freigesetzt werden (73, 55), die sich unbemerkt dann ausgehend von der Neutralelektrode weiter ausbreiten kann. Verbrennungen entstehen dabei hauptsächlich bei einflächigen Elektroden, bei denen die Anlagequalität nicht überwacht werden kann. Ferner können über Flüssigkeitsbrücken oder Kontaktstellen des Körpers zu elektrisch leitfähigem Material Leckströme entstehen. Kein HF-Generator kann solche Leckströme messen und in Konsequenz vermeiden. Jeder Anwender muss entsprechend der Medizin-Produkte-Betreiberverordnung (MPBetreibV) über die Bedienung, aber auch Risiken, bei der Verwendung von HF-Geräten geschult werden.

Vor jeder Anwendung sollte das verwendete Material auf schadhafte Stellen überprüft werden.

Postoperativ auffallende (verdächtige) Hautläsionen sind nicht immer zwangsläufig mit HF-Strom in Verbindung zu bringen, da sie auch durch Wärmeeinwirkung, Druck, Zeit, Chemie und/oder Feuchtigkeit bedingt sein können (s. auch Abschnitt 4.4).

Trockene und isolierte Lagerung der Patientin, nasse Tücher und Auflagen sollen durch trockene ersetzt werden

Konsensbasierte Empfehlung 3.E32

Expertenkonsens

Konsensusstärke ++

Die Patientin soll mit Ausnahme der EKG-Elektroden nicht mit elektrisch leitfähigem Material in Kontakt stehen.

Konsensbasierte Empfehlung 3.E33

Expertenkonsens

Konsensusstärke +++

Eine adäquate Menge von Desinfektionsmittel soll verwendet werden um Pfützen zu vermeiden.

Konsensbasierte Empfehlung 3.E34

Expertenkonsens

Konsensusstärke +++

Die Neutralelektrode soll präoperativ in Originalgröße nah am OP-Feld unter Wahrung der Sterilität platziert werden.

Konsensbasierte Empfehlung 3.E35

Expertenkonsens

Konsensusstärke +

Die gesamte Fläche der Neutralelektrode soll Kontakt zur Haut der Patientin haben, stark behaarte Extremitäten soll enthaart werden (z.B. durch Clipping).

Konsensbasierte Empfehlung 3.E36

Expertenkonsens

Konsensusstärke +++

Es sollen keine Flüssigkeitsreste zwischen Haut und Neutralelektrode vorhanden sein, sowie kein zusätzliches Gel angewendet werden.

Konsensbasierte Empfehlung 3.E37

Expertenkonsens

Konsensusstärke ++

Bei längeren Eingriffen (>3 Stunden) sollte der Urin abgeleitet werden.

Konsensbasierte Empfehlung 3.E38

Expertenkonsens

Konsensusstärke ++

Schmuck soll präoperativ entfernt, wenn nicht entfernbar ggf. elektrisch isoliert abgeklebt werden, es soll kein Kontakt mit oder Anwendung von HF-Strom in der Nähe des geschmückten Körperbereichs bestehen.

3.5.4 Lagerungsbedingte Dekubitalulzera

Dekubitus sind prinzipiell vermeidbare und unerwünschte Komplikationen von operativen Eingriffen, welche zusätzliches Leid für die Betroffenen bedeuten (Schmerzen), die Liegedauer verlängern und zusätzliche Behandlungskosten (Material und Personal zur Wundversorgung) verursachen können.

Die Europäische und die US-amerikanische Fachgesellschaft für Dekubitus veröffentlichten 2009 eine gemeinsame Definition, welche allgemein anerkannt wird:

„Ein Dekubitus ist eine lokal begrenzte Schädigung der Haut und/oder des darunterliegenden Gewebes, in der Regel über knöchernen Vorsprüngen, infolge von Druck oder von Druck in Kombination mit Scherkräften.“ (European Pressure Ulcer Advisory Panel (EPUAP) und National Pressure Ulcer Advisory Panel (NPUAP), 2009) (12).

Zur eindeutigen Diagnosestellung (und Abgrenzung von anderen Hautschäden) gehört also die sichere Kenntnis der Ursachen für die Hautschädigung.

Häufig entwickelt sich ein Dekubitus auch in den tieferen Gewebsschichten (kurz über den Knochenvorsprüngen in der Muskulatur), während die darüber liegenden Hautschichten noch intakt sind. So wird der Schaden erst einige Tage nach der Entstehung (der Operation) sichtbar.

3.5.4.1 Risikofaktoren für die Dekubitusentstehung

Neben den in der Definition genannten **Ursachen** für Dekubitus (Druck und Scherkräfte) werden oft weitere **Risikofaktoren** diskutiert, deren Bedeutung jedoch noch zu klären ist. In der Literatur werden über 100 Risikofaktoren diskutiert (74). Im perioperativen Bereich werden diskutiert: Diabetes mellitus (OR= 2.15 [1.62-2.84]) (75), Anästhesiedauer und Gesamtdauer einer Hypotonie (<50mmHg diastolischer BP) (76), Alter >71 Jahre, Dehydratation, feuchte Haut, Mangelernährung, sensorische Wahrnehmungsstörungen, Lungenerkrankungen (77), zentrale oder periphere Nervenblockade (perioperative Analgesie) (78), Hypothermie (79), Hypotonus, Gefäßerkrankungen, Rauchen, COPD (26), OP-Position (laterale Position mit höherem

Risiko als Rückenlage OR=8.1) und OP-Dauer (OR 3.7 für jede Verdopplung)(s. Tabelle 1 und 2) (28).

Die methodische Studienqualität zur Aufdeckung von (kausalen) Zusammenhängen zwischen den genannten Risikofaktoren und der Dekubitusinzidenz ist sehr heterogen und die Evidenz insgesamt eher schwach. Es gibt kaum Studien an einem operativ-gynäkologischen Kollektiv.

3.5.4.2 Perioperative Prävention

Risikoerfassung

Es ist umstritten, ob für eine effektive Dekubitusprävention zwingend eine standardisierte Risikoerfassung stattfinden muss. Die Instrumente dazu können falsch positive oder falsch negative Ergebnisse liefern.

Es gibt Situationen, in denen jeder Patient als potentieller Risikopatient behandelt werden muss. Zu den Risikofaktoren zählen: Zeitdauer der Immobilisierung vor der Operation, Dauer der Operation, vermehrte hypotone Episoden während der Operation, niedrige Kerntemperatur während der Operation und eingeschränkte Beweglichkeit am ersten postoperativen Tag. Weiterhin erhöhen anästhesiebedingte Immobilität und bestimmte Körperpositionen (sitzend, Seitenlage) den Druck in den exponierten Geweben. Eine Erfassung des Risikos deckt eine mögliche Gefährdung auf, dadurch kann eine auf die Person zugeschnittene Prävention geplant und in die Wege geleitet werden (12).

Die Studienlage zum Nutzen von Dekubitus-Risikoskalen zur Senkung der Dekubitusinzidenz, synthetisiert in einem Cochranereview, zeigt keinen Vorteil durch deren Anwendung (80).

Druckverteilende Hilfsmittel

Die Wahl des Hilfsmittels ist abhängig von den Funktionsdefiziten des Patienten, also dem Vorliegen von Druck- und Scherkräften in exponierten Körperregionen. Abhängig von der Höhe und Dauer des Gewebedrucks müssen diese Regionen durch Weichlagerung entlastet werden, um Zellzerstörungen zu verhindern/ zu minimieren. Die Häufigkeit der Positionswechsel ist von der verwendeten Unterlage abhängig (12).

Ein Cochranereview (81) analysiert Studien zur Effektivität von druckverteilenden Hilfsmitteln (Matratzen und Auflagen) und kommt zu dem Ergebnis, dass druckverteilende OP-Auflagen die postoperative Dekubitusinzidenz reduzieren, obwohl zwei Studien unerwünschte Hautreaktionen bei der Anwendung von Schaumstoffauflagen fanden. Eine aktuelle Metaanalyse stärkt die Evidenz und stärkt die Annahme über den präventiven Effekt von Wechseldruckmatratzen gegenüber Standardschaumstoffmatratzen (13)

Konsensbasierte Empfehlung 3.E39	
Expertenkonsens	Konsensusstärke ++
Es sollten druckentlastende OP-Tischauflagen verwendet werden.	
Literatur: (81)	

Eine Metaanalyse (82) belegt die protektive Wirkung von druckverteilenden Matratzen versus Standardmatratzen, von Schaumstoffmatratzen versus Standardmatratzen und von einigen luftgefüllten sowie Schaumstoffauflagen versus Standardmatratzen hinsichtlich der Inzidenz des Fersendekubitus. Schließlich bestätigen auch ein hochwertiger HTA (83) und ein hochwertiger systematischer Review (6) die Wirksamkeit von druckverteilenden OP-Tisch-Auflagen.

Die Überlegenheit dieser Hilfsmittel gegenüber der Standardversorgung ist somit deutlich. Es fehlen Vergleiche der unterschiedlichen Wirkprinzipien (Hilfsmittel) untereinander. Übergewichtige Patienten stellen ein gesondertes Kollektiv dar.

Positionierungsmaßnahmen

Der Druck im Gewebe wird geringer, je mehr Körperfläche aufliegt. Werden z.B. die Fersen freigelagert, ist darauf zu achten, dass diese nicht zu hoch liegen, weil dadurch der Druck im Sakralbereich steigt. Ähnlich ist es, wenn das Kopfteil zu hoch gestellt wird. Die Abknickstelle in der Hüfte sollte an der physiologisch korrekten Position sein und ein „Herunterrutschen“ der Person muss vermieden werden (z.B. durch ein zusammengerolltes Handtuch an den Sitzbeinhöckern), weil dabei nicht nur Druck sondern auch Scherkräfte wirken.

Konsensbasierte Empfehlung 3.E40	
Expertenkonsens	Konsensusstärke ++
Bei der Verwendung von Hilfsmitteln soll darauf geachtet werden, dass das Gewicht des Beines sich über die ganze Wade verteilt und kein Druck auf die Achillessehne ausgeübt wird. Zur Verringerung des Risikos einer perioperativen DVT soll das Knie dabei leicht angewinkelt gelagert werden.	
Literatur: (12)	

Konsensbasierte Empfehlung 3.E41

Expertenkonsens

Konsensusstärke ++

Die Auflagefläche des Körpers soll möglichst groß sein.

Möglichkeiten der Positionierung sind unter anderem: 30°-Schräglagerung, 135°-Lagerung, schiefe Ebene etc. Eine systematische Übersichtsarbeit konnte belegen, dass die zeitlichen Positionierungsintervalle von 2- auf 4-stündlich reduziert werden können, wenn ein geeignetes druckverteilendes Hilfsmittel verwendet wird (84).

Sonstige Maßnahmen

Kommt eine Periduralanästhesie (Geburtshilfe oder perioperativ) zum Einsatz, besteht die Gefahr von Druckstellen v.a. an Fersen und Sacrum durch die verminderte Motorik. Durch Druckverteilung und Druckreduzierung (druckreduzierende Matratzen, Lagerung, Bewegung) kann dieses Risiko verringert werden. Eine regelhafte Hautinspektion an den besonders gefährdeten Hautstellen ist sicherzustellen.

Gemäß eines aktuellen Cochranereviews (85) ist die Studienlage basierend auf randomisiert kontrollierten Studien (RCTs) zur Effektivität von prophylaktischen Wundauflagen (z.B. Schaumverbände oder Hydropolymerpflaster zur Druckminderung) zur Senkung der Dekubitusinzidenz (z.B. an den Fersen) noch zu schwach, um Empfehlungen auszusprechen. Als weitere Maßnahmen werden regelmäßiges Personaltraining und -edukation empfohlen.

Konsensbasierte Empfehlung 3.E42

Expertenkonsens

Konsensusstärke ++

Einrichtungen sollten regelmäßige Schulungen zur perioperativen Dekubitusprophylaxe anbieten. Diese Schulungen sollten an Team und Organisation angepasst werden und folgende Aspekte beinhalten: Ätiologie und Risikofaktoren, Klassifikation, Differentialdiagnostik, Risikoassessment, Hautassessment, Dokumentation, Prophylaxe und Lagerungswechsel.

Literatur: (13)

Innovative technische Methoden, wie Messung von Druck oder Gewebedurchblutung an exponierten Körperstellen (Sacrum), werden im präklinischen Bereich oder als begleitendes Monitoring zum Vergleich von druckverteilenden Hilfsmitteln untersucht. Als reguläres Monitoring (mit Alarmfunktion) im Versorgungsalltag ist die Effektivität (Senkung der Inzidenz) bisher nicht erforscht.

Konsensbasiertes Statement 3.S5

Expertenkonsens

Konsensusstärke +++

Eine standardisierte Risikoeinschätzung wird nicht empfohlen. Alle Patientinnen sind als gefährdet zu behandeln.

Konsensbasiertes Statement 3.S6

Expertenkonsens

Konsensusstärke +++

Der prophylaktische Einsatz von Wundauflagen (wie Hydrokolloidpflaster) zur Druckentlastung auf gesunder Haut an exponierten Körperstellen (über Knochenvorsprüngen) kann derzeit nicht empfohlen werden, da untersuchte Studien ein zu hohes Risiko der Verzerrung aufweisen und die Ergebnisinterpretation stark limitiert ist.

Literatur: (13)

3.5.5 Kompartmentsyndrom

Das akute Kompartmentsyndrom (KS) der unteren Extremität ist eine besonders schwerwiegende, wenn auch seltene Form des lagerungsbedingten Schadens, die fast ausschließlich bei langdauernden Operationen in Steinschnittlage beschrieben wird (29, 86, 87). Als KS wird der resultierende muskuläre und neuronale Schaden in Folge einer pathologischen Druckerhöhung in einem abgeschlossenen inelastischen Raum, in diesem Fall in einem oder mehreren der vier muskulären Unterschenkelkompartimente, bezeichnet (29, 88). Im Falle einer Verzögerung der Diagnose und Therapieeinleitung können die Folgen gravierend sein und reichen von Funktionsverlust bis zur Amputation der betroffenen Extremität und sogar Tod des Patienten durch Multiorganversagen. Je nach Kollektiv wird die Häufigkeit zwischen 0,028 u. 0,28% bei gynäkologischen Operationen in Steinschnittlage angegeben, wobei die Dunkelziffer durch Fehldiagnosen und fehlende Aufmerksamkeit höher zu sein scheint (89–91). Diese Komplikation hat eine hohe forensische Relevanz, da in über 50% der Fälle ein Behandlungsfehler angenommen wird (Quelle: Gutachterkommission d. Ärztekammer Nordrhein).

Die genaue Ätiologie ist unklar, jedoch scheint die Verringerung des Perfusionsdrucks bei gesteigertem Gewebedruck (durch Aufliegen der Wade) zu einer Minderversorgung des Gewebes zu führen. Die so entstehende Ischämie führt über Mediatoren und Stoffwechselprodukte zu einem weiteren Anstieg des Gewebedrucks durch Austreten von Wasser aus dem Gefäßbett. Wird dieser Circulus vitiosus nicht durch eine Druckentlastung mittels Fasziotomie unterbrochen, kommt es zur Nekrose der betroffenen Strukturen. In zahlreichen Experimenten konnte gezeigt werden, dass der Perfusionsdruck signifikant absinkt, wenn das Bein über dem Niveau des rechten Vorhofs oder der Patient in Trendelenburg Position gelagert wird (92). Extreme Steinschnittlagen senken den mittleren arteriellen Blutdruck in der unteren Extremität bis auf Werte, die denen bei manifestem KS gemessenen entsprechen, wobei dieser

Effekt durch eine Trendelenburglagerung noch verstärkt wird (90, 93). Diese Ergebnisse legen nahe, dass eine Minimierung der Operationszeit in Steinschnittlage und Trendelenburg die beste Prävention für die Entstehung eines KS sein könnten. KS wurden bei Verwendung unterschiedlichster Beinhalterungssysteme beschrieben. Auch wenn Tuschlingen zu einer geringeren Druckapplikation auf den Unterschenkel führen als andere Systeme (92), wird aufgrund der höheren Rate an anderen Neuropathien, insbesondere des Nervus peroneus, von einem routinemäßigen Einsatz abgeraten (94).

Die Diagnose eines KS erfolgt klinisch. Schmerzen fernab des Operationsgebietes (z.B. Bein), sowie Sensibilitätsstörungen und Parästhesien sind meist die ersten Anzeichen (95). Im Falle eines liegenden Periduralkatheters (PDK) sollten diese Symptome nicht ausschließlich auf den PDK zurückgeführt werden, sondern die Möglichkeit eines beginnenden KS in Betracht gezogen werden. In einem Review wurde keine Verzögerung in der Diagnosestellung trotz postoperativer Analgesie festgestellt, wenn die Patienten adäquat überwacht wurden (96).

Zur Verifizierung bzw. Ausschluss von Sensibilitätsstörungen und Parästhesien durch ein rückenmarknahes Analgesieverfahren (z.B. PDK) muss der Anästhesist unverzüglich informiert und hinzugezogen werden. Differentialdiagnostisch ist es sinnvoll, die Lokalanästhetikzufuhr über den Katheter zu unterbrechen, um zu sehen, ob die sensiblen und / oder motorischen Ausfallserscheinungen rückläufig sind.

Die invasive Messung des intrakompartimentalen Drucks (ICP) ergibt eine Zusatzinformation in Fällen mit unklarer Symptomkonstellation, wobei jedoch ein routinemäßiger Einsatz invasiver Messmethoden nicht indiziert ist. Die Grenzwerte des ICP, die ein manifestes KS anzeigen, werden in der Literatur kontrovers diskutiert (97). Der Einsatz eines Pulsoxymeters zur Überwachung der Extremität ist nicht sinnvoll, da die arterielle Versorgung und Sauerstoffsättigung erst zu einem sehr späten Zeitpunkt abfallen (98).

Bis dato existieren keine evidenzbasierten Empfehlungen zur Prävention, da keine der in der Literatur vorgeschlagenen Maßnahmen bisher durch prospektive Studien belegt wurden. In einer prospektiven Beobachtungsstudie wurde in einem KS-Hochrisiko-Kollektiv von Patientinnen mit ausgedehnten Endometriose-Operationen nach Implementierung einer Kombination mehrerer Maßnahmen ein Rückgang der Inzidenz von 0,8% auf 0% beobachtet [100]. Diese beinhalteten die Minimierung der Eingriffe in Steinschnittlagerung zugunsten einer modifizierten Rückenlage mit abduzierten Beinen, intermittierende Mobilisation der Beine während des Eingriffs, und der Gebrauch von Vakuummatratzen, um ein Verrutschen der Patientin zu verhindern. Der routinemäßige Einsatz von apparativer intermittierender Kompression (engl. „intermittent compression device“, vorwiegend verwendet in den anglo-amerikanischen Ländern) wurde ebenfalls empfohlen, allerdings wurde in anderen Studien über ein gesteigertes Risiko für Komplikationen bei Verwendung dieser Kompressionsstrümpfe berichtet.

Die Therapie eines manifesten KS ist die Fasziotomie aller betroffenen Muskellogen.

Konsensbasiertes Empfehlung 3.E43

Expertenkonsens

Konsensusstärke ++

Die Dauer einer Lagerung in Steinschnittlage sollte auf ein notwendiges Minimum begrenzt werden (AST, AORN), insbesondere wenn kein Zugang zum Perineum bzw. der Vagina erforderlich ist. Mögliche Alternativen, wie z. B. eine Flachlagerung der Beine mit 45° Abduktion in leichter Hüftbeugung sollen erwogen werden.

Literatur: (11, 9)

Konsensbasiertes Empfehlung 3.E44

Expertenkonsens

Konsensusstärke ++

Wenn möglich, sollten die Beine im oder unterhalb des Niveaus des rechten Vorhofs positioniert werden.

Konsensbasiertes Empfehlung 3.E45

Expertenkonsens

Konsensusstärke ++

Die Dauer einer Trendelenburg-Lagerung sollte ebenfalls auf ein notwendiges Minimum beschränkt werden.

Konsensbasiertes Empfehlung 3.E46

Expertenkonsens

Konsensusstärke ++

Es soll ein Verrutschen nach cranial von Patientinnen mittels geeigneter Lagerungshilfe vermieden werden.

Konsensbasiertes Empfehlung 3.E47

Expertenkonsens

Konsensusstärke ++

Die Verwendung typischer Knie-Unterschenkel-Beinhaltern (Goepel) sollte vermieden werden. Wenn solche Beinhalter eingesetzt werden, soll eine zusätzliche Gelmattenpolsterung durchgeführt werden.

Konsensbasiertes Empfehlung 3.E48

Expertenkonsens

Konsensusstärke ++

Sämtliche mit der Behandlung und Pflege der Patientin betrauten Personen sollten Kenntnis über die Möglichkeit und die klinischen Zeichen eines postoperativen KS nach langdauernden Operationen in Steinschnittlage haben.

Konsensbasiertes Statement 3.S7

Expertenkonsens

Konsensusstärke ++

Eine routinemäßige intraoperative Messung des Kompartimentdrucks ist nicht erforderlich.

Konsensbasiertes Empfehlung 3.E49

Expertenkonsens

Konsensusstärke +

Eine routinemäßige intraoperative Umlagerung der Beine z.B. alle drei Stunden, um den intrakompartimentalen Druck zu reduzieren, sollte nicht durchgeführt werden.

Konsensbasiertes Statement 3.S8	
Expertenkonsens	Konsensusstärke ++
Treten sensorische oder motorische Ausfallerscheinungen nach einer Operation auf, so ist bei der perioperativen Verwendung eines rückenmarknahen Anästhesieverfahrens zum Ausschluss eines Kompartmentsyndroms differentialdiagnostisch ein Anästhesist hinzuziehen	

3.5.6 Vermeidung von perioperativer Hypothermie

Perioperative Hypothermie entsteht meist unbeabsichtigt und ist definiert durch die Hypothermieschwelle von 36°C. Zu den Folgen perioperativer Hypothermie zählen neben Druckulzera und Wundheilungsstörungen erhöhte Letalität, kardiale Komplikationen, Gerinnungsstörungen und vermehrte Blutung sowie postoperatives Shivering.

Gemäß der S3-Leitlinie zur Vermeidung von perioperativer Hypothermie (14) gelten folgende patientenbezogenen Risikofaktoren: Alter über 60 Jahre, ASA Risikoklasse größer ASA I, erniedrigtes Körpergewicht, Diabetes mellitus mit diabetischer Neuropathie und präoperative Körperkerntemperatur kleiner 36°C. Weiterhin müssen anästhesie-, operations- und umgebungsbezogene sowie pharmakologische Risikofaktoren Beachtung finden.

Entsprechend der S3-LL „Leitlinie zur Vermeidung von perioperativer Hypothermie“ sollte die perioperative Körpertemperatur möglichst am gleichen Ort und mit der gleichen Methode gemessen werden (*Expertenkonsensus*). In Abhängigkeit der OP soll die Temperatur an folgenden Stellen gemessen werden: sublingual, oro/nasopharyngeal, ösophageal, vesikal oder auf der Stirn mittels Zero-Heat-Flux oder Doppelsensor Thermometer. Als nicht geeignet werden die perioperative rektale Temperaturmessung (*Empfehlungsgrad B*), die Infrarot-temporalarterielle Temperaturmessung sowie die Infrarot-Ohr- und axilläre Temperaturmessung (*Empfehlungsgrad A*) betrachtet.

Die Körperkerntemperatur sollte 1-2 Stunden vor Beginn der Anästhesie gemessen werden (*Expertenkonsensus*). Eine kontinuierliche Körperkerntemperaturmessung wird empfohlen, alternativ sollte alle 15 Minuten eine Messung erfolgen (*Expertenkonsensus*).

Präventionsempfehlungen:

Es wird eine OP-Saaltemperatur mindestens 21°C empfohlen (*Expertenkonsensus*)

Bei einer Anästhesiedauer über 30 Minuten sollen alle Patienten aktiv gewärmt werden (*Empfehlungsgrad A*). Bei vorgewärmten Patienten und bei einer Anästhesiedauer von weniger als 60 Minuten kann auf eine aktive intraoperative Wärmung verzichtet werden (*Expertenkonsensus*).

Zur Wärmeerhaltung können konvektive Wärmeverfahren eingesetzt werden. Als Alternative können konduktive Verfahren angewendet werden (*Empfehlungsgrad B*)

Bei der Anwendung des konduktiven Wärmeverfahren sollen Matten auf den Körper gelegt werden. Rückenwärmende Heizmatten sollen nur als Ergänzung eingesetzt werden (*Empfehlungsgrad A*)

Bei höheren Infusionsraten (>500 ml/h) sollte ergänzend eine intraoperative Infusions-/Blutwärmung eingesetzt werden (*Expertenkonsensus*). Die Inline-Wärmung sollte dabei bevorzugt werden (*Empfehlungsgrad B*). Des Weiteren soll intraoperativ verwendete Spüllösungen auf ca. 38-40°C vorgewärmt werden.

Um weiteren Wärmeverlust zu vermeiden, sollen die größtmögliche nicht aktiv gewärmte Körperoberfläche isoliert werden (*Expertenkonsensus*).

Aufgrund unzureichender Evidenz wird keine Empfehlung für Atemgaskonditionierung, Wärmetherapie unter Anwendung von Unterdruck, Infrarotstrahler und intravenöse Wärmeaustauscher abgegeben.

Neben perioperativer Hypothermieprophylaxe werden weitere prä- und postoperative Maßnahmen empfohlen. Für weitere Informationen wird an dieser Stelle auf die S3 Leitlinie zur Vermeidung von perioperativer Hypothermie verwiesen (14).

Konsensbasierte Empfehlung 3.E50	
Expertenkonsens	Konsensusstärke +++
Ein aktiver Schutz vor intraoperativer Hypothermie soll vorgenommen werden (s. S3-Leitlinie „Vermeidung intraoperative Hypothermie“).	
Literatur: (14)	

3.6 Klinische Kontrollen und Diagnostik von lagerungsbedingten Schäden

3.6.1 Intraoperativ

Die intraoperative Kontrolle ist weitgehend ungeeignet, manifeste Lagerungsschäden zu entdecken. Insbesondere Neuropathien entziehen sich bei der narkotisierten Patientin der Diagnostik.

Vielmehr sollen intraoperative Kontrollen folgende Aufgabe erfüllen:

Kontrolle der Lagerung nach stattgefundenener geplanter Umlagerung der Patientin; Dokumentation der Umlagerung und ihrer Kontrolle, bei Verwendung von Beinhaltern und angelagerten Armen vor der Veränderung der Beinposition darauf achten, dass nicht Finger oder die Hand eingeklemmt werden.

Ausschluss einer unbeabsichtigten kritischen Änderung der (mutmaßlich) korrekten Anfangslagerung.

Neben der Empfehlung zur Durchführung einer Lagerungskontrolle bei geplanten Umlagerungen ist der Beginn oder das Intervall einer regulären Lagerungskontrolle nicht definiert.

Die Leitlinie der **AORN** formuliert, dass bei langen Eingriffen (>4 Stunden) eine intraoperative Umlagerung zur Reduktion des Risikos druckbedingter Schäden (Hautschäden, Neuropathien, KS) erwogen werden soll, schlägt jedoch keine Intervalle vor (9). Es gibt gemäß der aktuellen Studien-Übersicht keine Untersuchungen, ob ein aktives Umlagern hinsichtlich der Prävention lagerungsbedingter Schäden effektiv ist.

3.6.2 Postoperativ

Die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Lagerungsschäden lässt durch die Anwendung der aufgezeigten vorbeugenden Maßnahmen minimieren, jedoch auch unter Wahrung aller erforderlichen Sorgfalt nicht vollständig verhindern (s. auch Abschnitt 2.2) (21). Ist ein Schaden eingetreten, soll dieser frühestmöglich erkannt und die Patientin einer adäquaten Diagnostik und Therapie zugeführt werden (23).

Entsprechend ist das Ziel postoperativer klinischer Kontrollen, Lagerungsschäden früh zu entdecken, um sie ggf. früh therapieren zu können. Ferner können früh durchgeführte apparative Untersuchungen, wie z.B. EMG, das Vorhandensein einer präexistierenden Nervenschädigung unter Umständen ausschließen, was von wichtiger forensischer Bedeutung ist.

Bei der ersten postoperativen Visite bei der wachen und ansprechbaren Patientin soll insbesondere nach risiko-assoziierten Eingriffen in Steinschnittlage gezielt nachfolgenden Symptomen gefragt werden bzw. eine orientierende Untersuchung stattfinden:

- Sensibilitäts- und/oder Kraftminderung in den Extremitäten
- Unklare Schmerzen die nicht in Verbindung mit dem direkten operativen Trauma gebracht werden können
- Hautinspektion an disponierten Körperstellen.

Wird postoperativ der V.a. eine Nervenläsion geäußert, sind neben möglichen Lagerungsschäden auch andere Ursachen, wie die direkte Schädigung durch die Operation, Druckschädigungen durch Hämatom oder Ödem sowie bis daher unerkannte anatomische Varianten, die eine Schädigung begünstigen, zu berücksichtigen. Eine Reihe von Erkrankungen wie der Diabetes mellitus, Alkoholabusus, Hypovitaminosen, die Urämie und Malignome begünstigen die Entstehung von Neuropathien (51, 99, 100).

Wenn entsprechende Symptome angegeben werden oder auffällige Befunde in der orientierenden Untersuchung vorliegen, soll eine neurologische Konsiliaruntersuchung zur Objektivierung zeitnah initiiert werden. In diesem Zusammenhang wird auf S3-Leitlinie „Versorgung peripherer Nervenverletzungen“ verwiesen (15).

Jede Patientin, die >3 Stunden in Steinschnittlage operiert wird, sollte postoperativ klinisch (Schmerzhaftigkeit, Motorik, Sensibilität, Umfangmessung) und ggf. laborchemisch (Bestimmung der Creatinkinase) auf das Vorliegen eines KS untersucht werden.

Patienten sollen postoperativ in eine andere Körperhaltung gelagert werden, als die perioperativ eingenommene Haltung (12).

Das Pflegepersonal soll nach operativen Eingriffen auf Hautveränderungen achten, diese dokumentieren und an den behandelnden Arzt kommunizieren, entsprechend den Empfehlungen des Expertenstandards Dekubitusprophylaxe in der Pflege des DNQP (13) .

4 **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: Grafische Darstellung der DGGG-Leitlinienkommission 11

5 Tabellenverzeichnis

<i>Tabelle 1: Federführender und koordinierende Leitlinienautor:</i>	9
<i>Tabelle 2: Repräsentativität der Leitliniengruppe: Beteiligung der Anwenderzielgruppe (alphabetisch geordnet)</i>	9
<i>Tabelle 3: beteiligte Leitlinienautoren/innen (alphabetisch geordnet):</i>	10
<i>Tabelle 4: Verwendete Abkürzungen</i>	16
<i>Tabelle 5: Graduierung von Empfehlungen (deutschsprachig)</i>	24
<i>Tabelle 6: Graduierung von Empfehlungen (englischsprachig).....</i>	24
<i>Tabelle 7: Einteilung zur Zustimmung der Konsensusbildung</i>	25
<i>Tabelle 8: Zusammenfassung aller Interessenkonflikte</i>	27
<i>Tabelle 9: Beschriebene patientenseitig Risikofaktoren für lagerungsbedingte Schäden.....</i>	42
<i>Tabelle 10: Beschriebene eingriffsspezifische Risikofaktoren für lagerungsbedingte Schäden.</i>	43

6 Literaturverzeichnis

1. Warner MA, Warner DO, Harper CM, Schroeder DR, Maxson PM. Lower extremity neuropathies associated with lithotomy positions. *Anesthesiology* 2000; 93(4):938–42.
2. Cluver C, Novikova N, Hofmeyr GJ, Hall DR. Maternal position during caesarean section for preventing maternal and neonatal complications. *Cochrane Database Syst Rev* 2013; (3):CD007623.
3. Winfree CJ, Kline DG. Intraoperative positioning nerve injuries. *Surg Neurol* 2005; 63(1):5-18; discussion 18.
4. Suozzi BA, Brazell HD, O'Sullivan DM, Tulikangas PK. A comparison of shoulder pressure among different patient stabilization techniques. *Am J Obstet Gynecol* 2013; 209(5):478.e1-5.
5. Klauschie J, Wechter ME, Jacob K, Zanagnolo V, Montero R, Magrina J et al. Use of anti-skid material and patient-positioning to prevent patient shifting during robotic-assisted gynecologic procedures. *J Minim Invasive Gynecol* 2010; 17(4):504–7.
6. Reddy M, Gill SS, Rochon PA. Preventing pressure ulcers: a systematic review. *JAMA* 2006; 296(8):974–84.
7. Tomassetti C, Meuleman C, Vanacker B, D'Hooghe T. Lower limb compartment syndrome as a complication of laparoscopic laser surgery for severe endometriosis. *Fertil Steril* 2009; 92(6):2038.e9-12.
8. Vereinbarung über die Zusammenarbeit in der operativen Gynäkologie und in der Geburtshilfe der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin und des Berufsverbands Deutscher Anästhesisten mit der Deutschen Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe und dem Berufsverband der Frauenärzte.; 1996 [cited 2020 Mar 30]. Available from: URL: <https://www.bda.de/docman/alle-dokumente-fuer-suchindex/oeffentlich/empfehlungen/536-eev-2011-s-19-24/file.html>.
9. Association of periOperative Registered Nurses. Recommended practices for positioning the patient in the perioperative practice setting; [in Perioperative Standards and Recommended Practices]; 2014. Available from: URL: www.aorn.org.
10. Practice advisory for the prevention of perioperative peripheral neuropathies: a report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Prevention of Perioperative Peripheral Neuropathies. *Anesthesiology* 2000; 92(4):1168–82.
11. Association of surgical technologists (AST). AST recommended Standards of Practice for Surgical Positioning; 2011 [cited 2020 Mar 27]. Available from: URL: https://www.ast.org/uploadedFiles/Main_Site/Content/About_Us/Standard%20Surgical%20Positioning.pdf.
12. EPUAP/NPUAP. Prävention und Behandlung von Dekubitus: Kurzfassung der Leitlinie; 2014 [cited 2020 Mar 27]. Available from: URL: https://www.epuap.org/wp-content/uploads/2016/10/german_quick-reference-guide.pdf.
13. Deutsches Netzwerk für Qualitätsentwicklung in der Pflege (DNQP). Expertenstandard Dekubitusprophylaxe in der Pflege. 2. Aktualisierung; 2017. Available from: URL:

https://www.dnqp.de/fileadmin/HSOS/Homepages/DNQP/Dateien/Expertenstandards/Dekubitus prophylaxe_in_der_Pflege/Dekubitus_2Akt_Auszug.pdf.

14. AWMF. S3 Leitlinie "Vermeidung perioperativer Hypothermie": Aktualisierung 2019 [cited 2020 Mar 30]. Available from: URL: https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/001-018l_S3_Vermeidung_perioperativer_Hypothermie_2019-08.pdf.
15. AWMF S3 Leitlinie. Versorgung peripherer Nervenverletzungen [cited 2020 Mar 30]. Available from: URL: <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/005-010.html>.
16. Larsen R, editor. Anästhesie. 11. Auflage. München: Urban & Fischer Verlag/Elsevier GmbH; 2018.
17. Clarke AM, Stillwell S, Paterson ME, Getty CJ. Role of the surgical position in the development of postoperative low back pain. *J Spinal Disord* 1993; 6(3):238–41.
18. Cohen MM, Duncan PG, Pope WD, Wolkenstein C. A survey of 112,000 anaesthetics at one teaching hospital (1975-83). *Can Anaesth Soc J* 1986; 33(1):22–31.
19. Frezza EE. The lithotomy versus the supine position for laparoscopic advanced surgeries: a historical review. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2005; 15(2):140–4.
20. Hammond DC, Hollender HA, Bouwense CL. The sit-up position in breast surgery. *Plast Reconstr Surg* 2001; 107(2):572–6.
21. Weissauer W. Abgrenzung der Verantwortung für die operative Lagerung des Patienten und Haftung für Lagerungsschäden. *Unfallchirurg* 2002; 105(5):404–12.
22. Baur R, Schwenger T. Der Lagerungsschaden bei Operationen, Ein tatsächlich voll beherrschbares Risiko? *GesundheitsRecht* 2013; (5):272–6.
23. Kienzle F, Ullrich W, Krier C. Lagerungsschäden in Anästhesie und operativer Intensivmedizin (Teil 2). *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 1997; 32(2):72–86.
24. Berg D, Bauer H, Broglie M, Ulsenheimer K, Zwißler B, editors. *medizin.recht. S. Kramarz*; 2013.
25. Warner MA. Perioperative neuropathies. *Mayo Clin Proc* 1998; 73(6):567–74.
26. Loorham-Battersby C. *Heel Damage And Epidural Analgesia: Are the two linked? neue Ausg.* Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing; 2012.
27. Peterson T, Wissing H. Lagerungsschäden beim Patienten mit unbekanntem "thoracic outlet syndrome". *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 1995; 30(8):516–8.
28. Stevens J, Nichelson E, Linehan WM, Thompson N, Liewehr D, Venzon D et al. Risk factors for skin breakdown after renal and adrenal surgery. *Urology* 2004; 64(2):246–9.
29. Bauer ECA, Koch N, Janni W, Bender HG, Fleisch MC. Compartment syndrome after gynecologic operations: evidence from case reports and reviews. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2014; 173:7–12.
30. Cardosi RJ, Cox CS, Hoffman MS. Postoperative neuropathies after major pelvic surgery. *Obstet Gynecol* 2002; 100(2):240–4.
31. SUNDERLAND S. A classification of peripheral nerve injuries producing loss of function. *Brain* 1951; 74(4):491–516.

32. Bradshaw AD, Advincula AP. Optimizing patient positioning and understanding radiofrequency energy in gynecologic surgery. *Clin Obstet Gynecol* 2010; 53(3):511–20.
33. Kaye Aq. Classification of Nerve Injuries. In: *Essential Neurosurgery*. New York: Churchill Livingstone; 1991. p. 333–4.
34. Eder M, Schulte-Mattler W, Pöschl P. Neurographic course Of Wallerian degeneration after human peripheral nerve injury. *Muscle Nerve* 2017; 56(2):247–52.
35. Schulte-Mattler W, Bischoff C, Quasthoff S. Traumatische Nervenläsionen. In: Bischoff C SA, editor. *Leitlinien klinische Neurophysiologie*. Stuttgart: Kohlhammer; 2014. p. 230–3.
36. Grimm A, Allendörfer J, Bischoff C et al. Positionspapier der Deutschen Gesellschaft für klinische Neurophysiologie DGKN und der Deutschen Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin DEGUM, Sektion Neurologie zur Wertigkeit des Nerven- und Muskelultraschalls in der Diagnostik neuromuskulärer Erkrankungen. *Klin Neurophysiol* 2018; 49(4):236–7.
37. Shveiky D, Aseff JN, Iglesia CB. Brachial plexus injury after laparoscopic and robotic surgery. *J Minim Invasive Gynecol* 2010; 17(4):414–20.
38. Reich H. Laparoscopic treatment of extensive pelvic adhesions, including hydrosalpinx. *J Reprod Med* 1987; 32(10):736–42.
39. Romanowski L, Reich H, McGlynn F, Adelson MD, Taylor PJ. Brachial plexus neuropathies after advanced laparoscopic surgery. *Fertil Steril* 1993; 60(4):729–32.
40. Cheney FW, Domino KB, Caplan RA, Posner KL. Nerve injury associated with anesthesia: a closed claims analysis. *Anesthesiology* 1999; 90(4):1062–9.
41. Kretschmer T, Heinen CW, Antoniadis G, Richter H-P, König RW. Iatrogenic nerve injuries. *Neurosurg Clin N Am* 2009; 20(1):73-90, vii.
42. Zhang J, Moore AE, Stringer MD. Iatrogenic upper limb nerve injuries: a systematic review. *ANZ J Surg* 2011; 81(4):227–36.
43. Eteuati J, Hiscock R, Hastie I, Hayes I, Jones I. Brachial plexopathy in laparoscopic-assisted rectal surgery: a case series. *Tech Coloproctol* 2013; 17(3):293–7.
44. Advincula AP, Song A. The role of robotic surgery in gynecology. *Curr Opin Obstet Gynecol* 2007; 19(4):331–6.
45. JACKSON L, KEATS AS. MECHANISM OF BRACHIAL PLEXUS PALSY FOLLOWING ANESTHESIA. *Anesthesiology* 1965; 26:190–4.
46. BRITT BA, GORDON RA. PERIPHERAL NERVE INJURIES ASSOCIATED WITH ANAESTHESIA. *Can Anaesth Soc J* 1964; 11:514–36.
47. Cooper DE, Jenkins RS, Bready L, Rockwood CA. The prevention of injuries of the brachial plexus secondary to malposition of the patient during surgery. *Clin Orthop Relat Res* 1988; (228):33–41.
48. Ben-David B, Stahl S. Prognosis of intraoperative brachial plexus injury: a review of 22 cases. *Br J Anaesth* 1997; 79(4):440–5.
49. Coppieters MW. Shoulder restraints as a potential cause for stretch neuropathies: biomechanical support for the impact of shoulder girdle depression and arm abduction on nerve strain. *Anesthesiology* 2006; 104(6):1351–2.

50. Haupt WF. Intraoperative Lagerungsschäden des Nervus ulnaris bei anatomischen Varianten. *Dtsch Med Wochenschr* 1989; 114(46):1789–92.
51. Warner MA, Warner DO, Matsumoto JY, Harper CM, Schroeder DR, Maxson PM. Ulnar neuropathy in surgical patients. *Anesthesiology* 1999; 90(1):54–9.
52. Padua L, Aprile I, Caliandro P, Foschini M, Mazza S, Tonali P. Natural history of ulnar entrapment at elbow. *Clin Neurophysiol* 2002; 113(12):1980–4.
53. Stoelting RK. Postoperative ulnar nerve palsy--is it a preventable complication? *Anesth Analg* 1993; 76(1):7–9.
54. Burkhart FL, Daly JW. Sciatic and peroneal nerve injury: a complication of vaginal operations. *Obstet Gynecol* 1966; 28(1):99–102.
55. Aschemann D, editor. *OP-Lagerungen für Fachpersonal*. Heidelberg: Springer; 2009.
56. Roy S, Levine AB, Herbison GJ, Jacobs SR. Intraoperative positioning during cesarean as a cause of sciatic neuropathy. *Obstet Gynecol* 2002; 99(4):652–3.
57. Umo-Etuk J, Yentis SM. Sciatic nerve injury and caesarean section. *Anaesthesia* 1997; 52(6):605–6.
58. Batres F, Barclay DL. Sciatic nerve injury during gynecologic procedures using the lithotomy position. *Obstet Gynecol* 1983; 62(3 Suppl):92s-94s.
59. McQuarrie HG, Harris JW, Ellsworth HS, Stone RA, Anderson AE. Sciatic neuropathy complicating vaginal hysterectomy. *Am J Obstet Gynecol* 1972; 113(2):223–32.
60. Cherian RP, Li Y. Clinical and Electrodiagnostic Features Of Nontraumatic Sciatic Neuropathy. *Muscle Nerve* 2019; 59(3):309–14.
61. Chan JK, Manetta A. Prevention of femoral nerve injuries in gynecologic surgery. *Am J Obstet Gynecol* 2002; 186(1):1–7.
62. Hopper CL, Baker JB. Bilateral femoral neuropathy complicating vaginal hysterectomy. Analysis of contributing factors in 3 patients. *Obstet Gynecol* 1968; 32(4):543–7.
63. Räber G, Schneider HP. Femoralisparese nach vaginaler Hysterektomie und ihre forensische Bedeutung. *Zentralbl Gynakol* 1993; 115(6):273–8.
64. al Hakim M, Katirji B. Femoral mononeuropathy induced by the lithotomy position: a report of 5 cases with a review of literature. *Muscle Nerve* 1993; 16(9):891–5.
65. Roblee MA. Femoral neuropathy from the lithotomy position: case report and new leg holder for prevention. *Am J Obstet Gynecol* 1967; 97(6):871–2.
66. Sinclair RH, Pratt JH. Femoral neuropathy after pelvic operation. *Am J Obstet Gynecol* 1972; 112(3):404–7.
67. Koç G, Tazeh NN, Joudi FN, Winfield HN, Tracy CR, Brown JA. Lower extremity neuropathies after robot-assisted laparoscopic prostatectomy on a split-leg table. *J Endourol* 2012; 26(8):1026–9.
68. Goldman JA, Feldberg D, Dicker D, Samuel N, Dekel A. Femoral neuropathy subsequent to abdominal hysterectomy. A comparative study. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 1985; 20(6):385–92.

69. Litwiller JP, Wells RE, Halliwill JR, Carmichael SW, Warner MA. Effect of lithotomy positions on strain of the obturator and lateral femoral cutaneous nerves. *Clin Anat* 2004; 17(1):45–9.
70. Lindner A, Schulte-Mattler W, Zierz S. Postpartales Nervus obturatorius-Syndrom: Fallbericht und Übersicht über die Nervenkompressionssyndrome während Schwangerschaft und Geburt. *Zentralbl Gynakol* 1997; 119(3):93–9.
71. Staff NP, Engelstad J, Klein CJ, Amrami KK, Spinner RJ, Dyck PJ et al. Post-surgical inflammatory neuropathy. *Brain* 2010; 133(10):2866–80.
72. Klein CJ, Barbara DW, Sprung J, Dyck PJ, Weingarten TN. Surgical and postpartum hereditary brachial plexus attacks and prophylactic immunotherapy. *Muscle Nerve* 2013; 47(1):23–7.
73. Fleisch MC. Risiken der Anwendung von Koagulationsgeräten im kleinen Becken.
74. Collier M MZ. Identification of preoperative and intra-operative variables predictive of pressure ulcer development in patients undergoing urologic surgical procedures. In: Romanelli, M., Clark, M., Cherry, G.W., Colin, D, Defloor, T., editor. *Science and Practice of Pressure Ulcer Management*. London: Springer; 2006. p. 27–36.
75. Liu P, He W, Chen H-L. Diabetes mellitus as a risk factor for surgery-related pressure ulcers: a meta-analysis. *J Wound Ostomy Continence Nurs* 2012; 39(5):495–9.
76. Connor T, Sledge JA, Bryant-Wiersema L, Stamm L, Potter P. Identification of pre-operative and intra-operative variables predictive of pressure ulcer development in patients undergoing urologic surgical procedures. *Urol Nurs* 2010; 30(5):289-95, 305.
77. Lindholm C, Sterner E, Romanelli M, Pina E, Torra y Bou J, Hietanen H et al. Hip fracture and pressure ulcers - the Pan-European Pressure Ulcer Study - intrinsic and extrinsic risk factors. *Int Wound J* 2008; 5(2):315–28.
78. Edwards JL, Pandit H, Popat MT. Perioperative analgesia: a factor in the development of heel pressure ulcers? *Br J Nurs* 2006; 15(6):S20-5.
79. Scott EM, Leaper DJ, Clark M, Kelly PJ. Effects of warming therapy on pressure ulcers--a randomized trial. *AORN J* 2001; 73(5):921-7, 929-33, 936-8.
80. Moore ZE, Patton D. Risk assessment tools for the prevention of pressure ulcers. *Cochrane Database Syst Rev* 2019; 1:CD006471.
81. McInnes E. The use of pressure-relieving devices (beds, mattresses and overlays) for the prevention of pressure ulcers in primary and secondary care. *J Tissue Viability* 2004; 14(1):4-6, 8, 10 passim.
82. Nicosia G, Gliatta AE, Woodbury MG, Houghton PE. The effect of pressure-relieving surfaces on the prevention of heel ulcers in a variety of settings: a meta-analysis. *Int Wound J* 2007; 4(3):197–207.
83. Cullum N, Nelson EA, Flemming K, Sheldon T. Systematic reviews of wound care management: (5) beds; (6) compression; (7) laser therapy, therapeutic ultrasound, electrotherapy and electromagnetic therapy. *Health Technol Assess* 2001; 5(9):1–221.
84. Krapfl LA, Gray M. Does regular repositioning prevent pressure ulcers? *J Wound Ostomy Continence Nurs* 2008; 35(6):571–7.

85. Moore ZE, Webster J. Dressings and topical agents for preventing pressure ulcers. *Cochrane Database Syst Rev* 2018; 12:CD009362.
86. Adler LM, Loughlin JS, Morin CJ, Haning RV. Bilateral compartment syndrome after a long gynecologic operation in the lithotomy position. *Am J Obstet Gynecol* 1990; 162(5):1271–2.
87. Lawrenz B, Kraemer B, Wallwiener D, Witte M, Fehm T, Becker S. Lower extremity compartment syndrome after laparoscopic radical hysterectomy: brief report of an unusual complication of laparoscopic positioning requirements. *J Minim Invasive Gynecol* 2011; 18(4):531–3.
88. Matsen FA, Krugmire RB. Compartmental syndromes. *Surg Gynecol Obstet* 1978; 147(6):943–9.
89. Schofield PF, Grace RH. Acute compartment syndrome of the legs after colorectal surgery. *Colorectal Dis* 2004; 6(4):285–7.
90. Halliwill JR, Hewitt SA, Joyner MJ, Warner MA. Effect of various lithotomy positions on lower-extremity blood pressure. *Anesthesiology* 1998; 89(6):1373–6.
91. Bauer ECA, Koch N, Erichsen CJ, Juettner T, Rein D, Janni W et al. Survey of compartment syndrome of the lower extremity after gynecological operations. *Langenbecks Arch Surg* 2014; 399(3):343–8.
92. Martin JT. Compartment syndromes: concepts and perspectives for the anesthesiologist. *Anesth Analg* 1992; 75(2):275–83.
93. Svendsen LB, Flink P, Wøjdemann M, Riber C, Mogensen T, Secher NH. Muscle oxygen saturation during surgery in the lithotomy position. *Clin Physiol* 1997; 17(5):433–8.
94. Leff RG, Shapiro SR. Lower extremity complications of the lithotomy position: prevention and management. *J Urol* 1979; 122(1):138–9.
95. Tiwari A, Haq AI, Myint F, Hamilton G. Acute compartment syndromes. *Br J Surg* 2002; 89(4):397–412.
96. Mar GJ, Barrington MJ, McGuirk BR. Acute compartment syndrome of the lower limb and the effect of postoperative analgesia on diagnosis. *Br J Anaesth* 2009; 102(1):3–11.
97. Pfeffer SD, Halliwill JR, Warner MA. Effects of lithotomy position and external compression on lower leg muscle compartment pressure. *Anesthesiology* 2001; 95(3):632–6.
98. Mars M, Hadley GP. Failure of pulse oximetry in the assessment of raised limb intracompartmental pressure. *Injury* 1994; 25(6):379–81.
99. Zylicz Z, Nuyten FJ, Notermans SL, Koene RA. Postoperative ulnar neuropathy after kidney transplantation. *Anaesthesia* 1984; 39(11):1117–20.
100. Wey JM, Guinn GA. Ulnar nerve injury with open-heart surgery. *Ann Thorac Surg* 1985; 39(4):358–60.