

Leitlinie

Thromboseprophylaxe im Krankenhaus

Verminderung des Risikos einer tiefen Beinvenenthrombose und einer Lungenembolie













Inhalt

1	Ü	ber d	liese Leitlinie	1
	1.1	Proj	iektträger	1
	1.2	Zus	ammensetzung der Leitliniengruppen	2
	1.3	Inte	ressenkonflikte	3
	1.4	Not	wendigkeit und Ziel dieser Leitlinie	3
	1.5	Ver	bindlichkeit: Die Leitlinie als Handlungskorridor	3
	1.6	Bez	ugsmöglichkeit	3
	1.7	Сор	yright	3
			erweise	
	1.9	Zeit	licher Rahmen	4
	1.10		anksagung	
	1.11		ontakt	
	1.12		Veitere Informationen	
2			grund	
	2.1	Urs	ache und Entstehung einer Thrombose	7
			schätzung des Thrombose- und Blutungsrisikos	
		2.1	Allgemeine Risikofaktoren für eine Thrombose	
	2.	2.2	Zusätzliche Risikofaktoren für spezielle Patientengruppen	8
	2.	2.3	Einschätzung des Blutungsrisikos	9
	2.3	Sym	ptome	 9
	2.4	Diag	znose	 9
	2.5	Kon	nplikationen und Langzeitfolgen	 9
3			de	
	3.1	Eins	schlusskriterien	10
	3.	1.1	Population	10
	3.	1.2	Interventionen	
	3.	1.3	Outcomes	10
	<i>3.2</i>	Aus	schlusskriterien	11
			raturrecherche	
4	Er	mpfe	hlungen	.13
4.1 Einschätzung des Thrombose- und Blutungsrisik		Eins	schätzung des Thrombose- und Blutungsrisikos	13
	4.2	Pati	ienteninformation	13
	4.3	Übe	rblick über die Vorgehensweise	
	4.	3.1	Vor der Aufnahme	
		3.2	Bei der Aufnahme	
	4.	3.3	Während des stationären Aufenthaltes	14

	4.3.4	Entlassungsplanung	14
	4.4 An	wendung der Thromboseprophylaxe	15
	4.4.1	Thromboseprophylaxe für Patienten, die bereits eine Therapie mit	
		mbozytenaggregationshemmern oder mit Antikoagulantien zur Behandlung ander	
		ankungen haben	
	4.4.2	Medizinische Thromboseprophylaxestrümpfe (MTS)	
	4.4.3	Fußpumpe (FID) und intermittierende pneumatische Kompression (IPC)	
	4.4.4	Bandagen	
	4.4.5	Beinhochlagerung	
	4.4.6	Bewegungsübungen	
	4.4.7	Frühmobilisation	
	4.4.8	Ausstreichen der Venen	20
	4.4.9	Orale Flüssigkeitszufuhr	
	4.4.10	O Patientenedukation	20
	4.5 Pa	tienten mit elektiven chirurgischen Eingriffen	20
	4.6 Kin	nder und Jugendliche	21
	4.7 Ve	ersorgungspfade	22
	4.7.1	Allgemeiner Versorgungspfad	22
	4.7.2	Pflegemaßnahmen zur Thromboseprophylaxe	23
	4.7.3	Internistische Patienten	
	4.7.4	Patienten mit nicht-orthopädischen Eingriffen	29
	4.7.5	Orthopädische Patienten	32
	4.7.6	Patienten mit schwerem Polytrauma oder Wirbelsäulenverletzung	34
	4.7.7	Patienten mit Gipsverband an den unteren Extremitäten	35
	4.7.8	Patienten auf der Intensivabteilung	36
	4.7.9	Schwangere und Wöchnerinnen	37
5	Anha	ng	38
		chstrategie	
	5.1.1	Recherche in Leitlinien-Datenbanken	
	5.1.2	Suche nach Leitlinien in Medline über Pubmed	38
	5.1.3	Suche in der Cochrane Library	39
	5.1.4	Suche nach Meta-Analysen in Medline über Pubmed	
	5.1.5	Suche nach Meta-Analysen in CINAHL	
	5.1.6	Suche nach RCTs in Medline über Pubmed	
	5.1.7	Suche nach RCTs in CINAHL	
		persicht Literaturrecherche	
		kürzungsverzeichnis	
		bildungsverzeichnis	
		bellenverzeichnis	
	5.6 L1t	teraturverzeichnis	42

1 Über diese Leitlinie

Diese Leitlinie befasst sich mit der Erkennung des Thromboserisikos und der Prophylaxe der tiefen Beinvenenthrombose und Lungenembolie im Krankenhaus.

Die Leitlinie beruht im Wesentlichen auf der vom National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE) veröffentlichten Leitlinie "Venous thromboembolism: reducing the risk" (NICE, 2010a) und wurde von der Projektgruppe um weitere Inhalte ergänzt. Außerdem wurde eine Informationsbroschüre für Patienten erarbeitet, in der Maßnahmen zur Prophylaxe der tiefen Beinvenenthrombose in einer allgemein verständlichen Form erläutert werden.

Diese Leitlinie wurde im Rahmen des Projektes "Evidence-based Nursing Südtirol – Alto Adige" erstellt und durch den Südtiroler Sanitätsbetrieb, das Amt für Ausbildung des Gesundheitspersonals, die Landesfachhochschule für Gesundheitsberufe Claudiana und den Landesberufsverband der KrankenpflegerInnen, SanitätsassistentInnen und KinderkrankenpflegerInnen (IPASVI) der Autonomen Provinz Bozen gefördert. Im Rahmen des Projektes wurde die EBN-Landesgruppe gegründet, die sich aus zehn Krankenpflegerinnen aus unterschiedlichen Bereichen und Gesundheitsbezirken des Landes Südtirol zusammensetzt. Ein Ziel der Gruppe ist die Förderung einer evidence-basierten Pflegepraxis – die Entwicklung und Implementierung von Leitlinien zu praxisrelevanten Themen ist eine der Maßnahmen, die zur Erreichung dieses Zieles beitragen soll.

Die Empfehlungen der erarbeiteten Leitlinien stützen sich auf die derzeit beste verfügbare, wissenschaftlich belegte Evidence und tragen den bestehenden klinischen Erfahrungen Rechnung. Um die spätere Verbreitung und Umsetzung der Leitlinie zu begünstigen, wurden bereits in der Planung und Entwicklung die verschiedenen Gesundheitsberufe, für die die Thromboseprophylaxe relevant ist, mit einbezogen.

Die gesamte Leitlinie wurde von der EBN-Projektgruppe erarbeitet und mit der Betriebsprojektgruppe zur Ausarbeitung und Implementierung eines betriebsweiten und interdisziplinären Protokolls zur Thromboseprophylaxe konsentiert.

Im Folgenden wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit nur die männliche Schreibweise verwendet – selbstverständlich beziehen sich die Ausführungen, sofern nicht anders erwähnt, sowohl auf Männer als auch auf Frauen.

1.1 Projektträger

- Südtiroler Sanitätsbetrieb (Gesundheitsbezirke Bozen, Brixen, Bruneck, Meran)
- Amt für Ausbildung des Gesundheitspersonals
- Landesfachhochschule für Gesundheitsberufe Claudiana
- Landesberufsverband der KrankenpflegerInnen, SanitätsassistentInnen und KinderkrankenpflegerInnen (IPASVI)

1.2 Zusammensetzung der Leitliniengruppen

EBN-Projektgruppe:

- Dr. Luana Casanova Stua, Qualitätsreferentin, Qualitätsdienststelle Gesundheitsbezirk Bozen
- Elisabeth Gamper, Klinische Tutorin für Krankenpflege, Landesfachhochschule für Gesundheitsberufe Claudiana
- Jun.-Prof. Dr. Gero Langer, German Center for Evidence-based Nursing "sapere aude"
- Waltraud Mair, Krankenpflegerin, Orthopädische Ambulanz Gesundheitsbezirk Brixen
- Klara Ploner, Krankenpflegerin, Krankenhaushygiene Gesundheitsbezirk Brixen
- Dr. Luisa Profanter, Stabstelle Organisations- und Prozessentwicklung, Pflegedienstleitung Gesundheitsbezirk Bozen
- Monika Reichhalter, Stellv. Krankenpflegekoordinatorin, HNO-Abteilung Gesundheitsbezirk Bozen
- Dr. Marianne Siller, Stabstelle Organisations- und Prozessentwicklung, Pflegedirektion
- Dr. Waltraud Tappeiner, PhD, Stabstelle Qualität, Generaldirektion Südtiroler Sanitätsbetrieb
- Martina Wasserer, Stabstelle Organisations- und Prozessentwicklung, Pflegedienstleitung Gesundheitsbezirk Bruneck
- Monika Zihl, Pflegedienstleitung Gesundheitsbezirk Brixen

Betriebsprojektgruppe zur Ausarbeitung und Implementierung eines betriebsweiten und interdisziplinären Protokolls zur Thromboseprophylaxe:

- Dr. Franco Auricchio, Primar, Anästhesie- und Intensivmedizin 1 Gesundheitsbezirk Bozen
- Dr. Barbara Battistini, Apothekerin, Krankenhausapotheke Gesundheitsbezirk Meran
- Dr. Atto Billio, Ärztlicher Leiter, Day Hospital Hämatologie Gesundheitsbezirk Bozen
- Dr. Luana Casanova Stua, Qualitätsreferentin, Qualitätsdienststelle Gesundheitsbezirk Bozen
- Dr. Maria Luisa Cavada, Dozentin für Forschung, Landesfachhochschule für Gesundheitsberufe Claudiana
- Dr. Ernst Demetz, Primar, Orthopädie und Traumatologie Gesundheitsbezirk Bruneck
- Elfriede Frisch, Krankenpflegekoordinatorin, Chirurgie Gesundheitsbezirk Bozen
- Elisabeth Gamper, Klinische Tutorin für Krankenpflege, Landesfachhochschule für Gesundheitsberufe Claudiana
- Regina Hilber, Krankenpflegekoordinatorin, Orthopädie/Traumatologie Gesundheitsbezirk Bruneck
- Waltraud Holzknecht, Krankenpflegekoordinatorin, Geburtshilfe Gesundheitsbezirk Meran
- Dr. Elisabeth Hopfgartner, Physiotherapiekoordinatorin, Erwachsenenrehabilitation Gesundheitsbezirk Brixen
- Dr. Andreas Lochmann, Primar, Medizin Gesundheitsbezirk Meran

- Dr. Alessandra Pavcovich, Qualitätsreferentin, Qualitätsdienststelle Gesundheitsbezirk Bozen
- Dr. Helmuth Ruatti, Arzt, Anästhesie Gesundheitsbezirk Brixen
- Dr. Ingrid Stockner, Ärztin, Medizin Gesundheitsbezirk Bozen

1.3 Interessenkonflikte

Für diese Leitlinie wurden von den Mitgliedern der Leitliniengruppen (siehe Abschnitt 1.2 auf Seite 2) keine Interessenkonflikte angegeben.

1.4 Notwendigkeit und Ziel dieser Leitlinie

Die Entstehung einer Thrombose ist ein häufiges Problem, von dem viele Patienten in unterschiedlichen Situationen betroffen sind (siehe Kapitel 2.2 auf Seite 8). Das Ziel dieser Leitlinie ist es, ein einheitliches Vorgehen bei der Prophylaxe der tiefen Beinvenenthrombose und der Lungenembolie und eine transparente und qualitativ hochwertige Betreuung von Patienten durch die Einbeziehung der derzeit besten wissenschaftlichen Erkenntnisse in die Patientenversorgung zu erreichen.

Die Behandlung und Pflege soll sich nach den individuellen Bedürfnissen und Vorlieben der Patienten richten. Eine patientenorientierte Kommunikation und eine evidence-basierte Information sollen die Patienten in ihrer Entscheidung hinsichtlich ihrer Pflege und Behandlung unterstützen. Sofern der Patient zustimmt, sollen Angehörige in die Entscheidung bezüglich Pflege und Behandlung mit einbezogen werden.

1.5 Verbindlichkeit: Die Leitlinie als Handlungskorridor

Diese Leitlinie wurde erstellt, um Angehörige der Gesundheitsberufe bei Entscheidungen in speziellen klinischen Situationen zu unterstützen. Leitlinien stellen den Wissensstand zu einem bestimmten Zeitpunkt dar. Sie können nicht die individuelle klinische Entscheidung ersetzen, sondern diese nur durch Forschungswissen unterstützen.

Die Empfehlungen dieser Leitlinien stellen Handlungskorridore dar und entbinden Anwender nicht davon, sich selbstständig über mögliche Wirkungen, Nebenwirkungen oder Kontraindikationen von Behandlungen zu informieren.

1.6 Bezugsmöglichkeit

Sowohl die Leitlinie als auch die Patienteninformationsbroschüre stehen im Internet unter http://www.ebn.bz.it/ sowie auf den Intranetseiten der Gesundheitsbezirke frei zum Download zur Verfügung.

1.7 Copyright

Diese Leitlinie steht unter der Creative Commons Licence "by-nd" 3.0, nachzulesen unter http://creativecommons.org/licenses/by-nd/3.0/deed.de

Sie dürfen das Werk vervielfältigen, verbreiten und öffentlich zugänglich machen, und zwar zu den folgenden Bedingungen:

- Namensnennung: Sie müssen die Namen der Autoren (siehe Kapitel 1.2 auf Seite 2) und der Rechteinhaber (siehe Kapitel 1.1 auf Seite 1) in der von ihnen festgelegten Weise (siehe Kapitel 1.8 auf Seite 4) nennen.
- *Keine Bearbeitung:* Dieses Werk darf nicht bearbeitet oder in anderer Weise verändert werden.

Im Falle einer Verbreitung müssen Sie anderen die Lizenzbedingungen, unter welche dieses Werk fällt, mitteilen. Jede der vorgenannten Bedingungen kann aufgehoben werden, sofern Sie die Einwilligung der Rechteinhaber dazu erhalten. Diese Lizenz lässt die Urheberpersönlichkeitsrechte unberührt.

1.8 Zitierweise

Projektgruppe Evidence-based Nursing Südtirol - Alto Adige (2011): Leitlinie zur Thromboseprophylaxe im Krankenhaus - Verminderung des Risikos einer tiefen Beinvenenthrombose und einer Lungenembolie. Erstellt in Zusammenarbeit mit der Betriebsprojektgruppe. http://www.ebn.bz.it/

1.9 Zeitlicher Rahmen

Stand der Leitlinie: Frühjahr 2010 Aktualisierung geplant für: 2015

1.10 Danksagung

Wir danken den verschiedenen Trägern des Projektes (siehe Kapitel 1.1 auf Seite 1) für die Bereitstellung der Ressourcen, vor allem Pflegedirektor Dr. Robert Peer, Sanitätsdirektor Dr. Oswald Mayr und Generaldirektor Dr. Andreas Fabi sowie Amtsdirektorin Dr. Veronika Rabensteiner (Amt für Ausbildung des Gesundheitspersonals). Außerdem bedanken wir uns bei der Steuerungsgruppe, ohne deren Visionen das Projekt in dieser Form sicherlich nie zustande gekommen wäre: Dr. Frank Blumtritt, Helene Burgmann, Dr. Maria Luisa Cavada, Astrid Di Bella, Dr. Gundula Gröber, Emanuela Pattis und Dr. Thea Villgrattner. Weiterhin danken wir Dr. Maria Hofer, Prof. Dr. Johann Behrens sowie allen Kollegen, die uns bei der Entwicklung der Leitlinie geholfen haben.

Wir bedanken uns bei den koordinierenden Pflegedienstleitern Dr. Konrad Tratter und Egidius Weithaler, den Sanitätskoordinatoren Dr. Günther Donà, Dr. Roland Döcker, Dr. Karl Lintner und Dr. Davide Willeit sowie bei Dr. Guido Bocchio und Dr. Brigitte Stampfl für deren Unterstützung. Des Weiteren bedanken wir uns ganz herzlich bei den Patienten und Angehörigen, die uns im Rahmen des kognitiven Pretests der Patientenbroschüre wertvolle Rückmeldungen gegeben haben, sowie bei den Kollegen, die an der Vorher-Nachher-Befragung im Rahmen der Evaluation dieser Leitlinie teilgenommen haben. Ebenfalls gilt unser Dank Astrid Kustatscher und Hilde Profanter für ihre Anregungen zur besseren Verständlichkeit der Leitlinie sowie Dr. Maria Luisa Cavada, Dr. Simonetta Polanski und Dr. Alessandra Pavcovich für die Übersetzung der Leitlinie ins Italienische.

1.11 Kontakt

Südtiroler Sanitätsbetrieb

Pflegedirektion

Sparkassenstraße 4

I - 39100 Bozen

Telefon +39-0471-223605

Fax +39-0471-223653

E-Mail pd@sabes.it

1.12 Weitere Informationen

Sie finden weiterführende Dokumente von NICE unter http://www.nice.org.uk/guidance/CG92

2 Hintergrund

Unter einer Thrombose versteht man die Bildung eines Blutgerinnsels (Thrombus) in einem Blutgefäß. Am häufigsten treten Thrombosen in den Venen (Phlebothrombose) auf. Betroffen sind hier bevorzugt die Venen der unteren Körperhälfte, die tiefen Bein- und Beckenvenen; Thromben können auch in den Herzhöhlen und oberen Extremitäten entstehen. Thrombosen des arteriellen Gefäßsystems sind eher selten.

Der Thrombus kann sich von der Gefäßwand lösen und in den venösen Blutkreislauf geschwemmt werden – dieses Phänomen wird als Embolie bezeichnet.

Für das Gesundheitswesen relevant sind vor allem Beinvenenthrombosen, die Angaben zur Häufigkeit von Thrombosen variieren allerdings stark. Laut NICE-Leitlinie bewegt sich die Inzidenz der tiefen Beinvenenthrombose zwischen 10% bei urologischen Patienten und 47% bei orthopädischen Patienten, im Durchschnitt kommt es bei 29% aller chirurgischen Patienten zu einer tiefen Beinvenenthrombose (NICE, 2010a, p. 110). Bei internistischen Patienten lag die Thromboseinzidenz bei 24% (NICE, 2010a, p. 114), bei Schwangeren und Wöchnerinnen ist die Thromboseinzidenz ca. dreimal höher als bei Frauen allgemein (103 von 100.000 vs. 36 von 100.000) (Rocha et al., 2007, zit. n. NICE, 2010a, p. 125). Die Häufigkeit von tiefen Beinvenenthrombosen liegt bei ca. 11% bei Intensivpflegepatienten (Limpus, Chaboyer, McDonald, & Thalib, 2006, zit. n. NICE, 2010a).

Andere Quellen gehen davon aus, dass etwa 3 von 1.000 Frauen jährlich neu an einer Thrombose erkranken, Männer hingegen seltener. Das Thromboserisiko ist nach einer vorangegangenen Thrombose um ein Vielfaches erhöht.

Durchschnittlich 3% der untersuchten chirurgischen Patienten entwickelten ohne Behandlung eine Lungenembolie (NICE, 2010a, p. 111). Die tiefen Beinvenenthrombosen sind hauptverantwortlich für die Entstehung von Lungenembolien bei hospitalisierten Patienten (Attia et al., 2001; Limpus, et al., 2006, zit. n. NICE, 2010a).

Geschätzte 25.000 Menschen sterben in England jährlich an einer im Krankenhaus erworbenen venösen Thromboembolie (House of Commons Health Committee, 2005). Die Behandlung einer venösen Thromboembolie und ihrer Langzeitfolgen ist mit beachtlichen Kosten für das Gesundheitswesen verbunden.

Die Thrombose präsentiert sich mit einem weitläufigen klinischen Bild (siehe Abschnitt 2.3 auf Seite 9). Thrombosen in den Beinen verlaufen häufig asymptomatisch; nicht immer verursachen sie Schmerzen und Schwellungen. Ein Teil oder der ganze Thrombus kann sich lösen, bis zur Lunge vordringen und zu einer potenziell tödlichen Lungenembolie führen. Die symptomatische Thrombose führt zu einer hohen Morbidität, die manchmal aufgrund einer chronisch venösen Insuffizienz über einen langen Zeitraum andauern kann. Diese wiederum kann venöse Ulzera verursachen und in der Folge kann sich ein postthrombotisches Syndrom entwickeln, charakterisiert durch chronische Schmerzen, Schwellungen und Hautveränderungen.

Das Risiko, eine venöse Thrombose zu entwickeln, ist abhängig vom Zustand und der Behandlung des Patienten sowie von den möglichen Risikofaktoren wie Alter über 60 Jahre oder Übergewicht (siehe Kapitel 2.2 auf Seite 8).

2.1 Ursache und Entstehung einer Thrombose

Die von Rudolf Virchow 1856 beschriebene Trias (Virchow-Trias) gilt auch heute noch uneingeschränkt; hiernach gibt es drei wesentliche Ursachen für die Entstehung einer Thrombose:

- 1. Verlangsamung des Blutflusses
- 2. Veränderung/Schädigung der Gefäßwand
- 3. Veränderung der Zusammensetzung des Blutes

Tabelle 1: Virchow-Trias

Verlangsamte Blutströmung	Gefäßwandschaden	Erhöhte Gerinnungsneigung		
Langsamer Blutfluss führt zu Thrombozytenanlagerung an der Venenwand und begünstigt somit die Thrombusbildung.	Schädigung der Gefäßinnenwand bewirkt eine Thrombozytenaggregation.	Das physiologische Gleichgewicht zwischen gerinnungshemmenden und gerinnungsfördernden Faktoren ist gestört.		
Ursachen: • eingeschränkte Muskelpumpe, z.B. bei Bettruhe, Gipsverband, Schonhaltung usw. • Exsikkose oder Dehydrierung, z.B. durch anhaltendes Erbrechen und Durchfall, großflächige Verbrennungen, Diuretika • Herzinsuffizienz • Schock • Chronisch venöse Insuffizienz	 Verletzung, Operation altersbedingte Veränderung der Beinvenen, Varikosis Venenentzündung Tumorinfiltrate 	 Vermehrung der Blutgerinnungsfaktoren nach großen Operationen Verletzungen mit großer Gewebszerstörung Verbrennungen Einnahme bestimmter Medikamente, z.B. Ovulationshemmer, Kortison 		

Im Rahmen der Anamnese gilt es, früher aufgetretene venöse Thrombosen beim Patienten bzw. in der Verwandtschaft 1. Grades sowie die frühere Verabreichung von Antikoagulantien und gegebenenfalls aufgetretene Reaktionen darauf zu erheben.

Neben dem Risiko einer Thrombose ist auch die Gefahr einer starken Blutung mit zu bedenken.

2.2 Einschätzung des Thrombose- und Blutungsrisikos

Verschiedene Risikofaktoren können das Entstehen eines Thrombus begünstigen.

Neben den operations-, verletzungs- und immobilisationsbedingten Thromboserisiken sind weitere Risikofaktoren des Patienten zu berücksichtigen, um zu entscheiden, ob überhaupt und wenn ja, welche Art und Intensität der Thromboseprophylaxe notwendig ist.

2.2.1 Allgemeine Risikofaktoren für eine Thrombose

- aktive Tumorerkrankung oder Tumorbehandlung
- Alter > 60 Jahre
- Aufnahme in die Intensivabteilung
- Dehydrierung
- Thrombophilie
- Übergewicht (BMI > 30 kg/m²)
- eine oder mehrere schwerwiegende Zusatzerkrankungen (zum Beispiel Herzinsuffizienz; metabolische, endokrine oder respiratorische Erkrankungen; akute Infektionen; entzündliche Erkrankungen)
- venöse Thromboembolie in der Vorgeschichte bzw. in der Verwandtschaft 1. Grades (Eltern oder Kinder der Patienten)
- Hormonersatztherapie
- Einnahme von östrogenhaltigen Kontrazeptiva
- Varikosis mit Phlebitis
- zu erwartende signifikant reduzierte Mobilität von ≥ 3 Tagen

2.2.2 Zusätzliche Risikofaktoren für spezielle Patientengruppen

Internistische Patienten:

• zu erwartende, über den Normalzustand hinausgehende reduzierte Mobilität und mindestens ein weiterer Thromboserisikofaktor (siehe Kapitel 2.2.1)

Chirurgische Patienten und Patienten mit Verletzungen:

- Allgemeinanästhesie und OP-Dauer > 90 Minuten *oder*
- chirurgische Eingriffe am Becken oder den unteren Extremitäten sowie Allgemeinanästhesie und OP-Dauer von > 60 Minuten *oder*
- akut-chirurgische Aufnahme mit entzündlichen oder intraabdominellen Prozessen *oder*
- mindestens ein vorliegender allgemeiner Thromboserisikofaktor (siehe Kapitel 2.2.1)

Schwangere und Wöchnerinnen bis 6 Wochen nach der Geburt:

- Alter > 35 Jahre
- Übermäßiger Blutverlust oder Bluttransfusion
- Übergewicht (vor der Schwangerschaft oder in der frühen Schwangerschaft, BMI > 30 kg/m²)
- schwangerschaftsbezogene Risikofaktoren inklusive Eierstocküberstimulation, Schwangerschaftserbrechen, Mehrlingsschwangerschaften, Präeklampsie

2.2.3 Einschätzung des Blutungsrisikos

Das Blutungsrisiko soll eingeschätzt werden, bevor man eine medikamentöse Thromboseprophylaxe in Erwägung zieht, da sich eventuelle Kontraindikationen ergeben können. Patienten mit mindestens einem der folgenden Merkmale weisen ein erhöhtes Blutungsrisiko auf:

- aktive Blutung
- erworbene Blutungsstörungen (zum Beispiel bei akutem Leberversagen)
- gleichzeitige Einnahme von Antikoagulantien, die das Risiko einer Blutung erhöhen (INR >
 2)
- Lumbalpunktion, Epidural- oder Spinalanästhesie in den letzten 4 Stunden oder wenn eine solche in den nächsten 12 Stunden geplant ist
- akuter Schlaganfall
- Thrombopenie (Thrombozyten < 75.000/μl)
- unkontrollierte systolische Hypertonie (RR_{svs} ≥ 230mmHg)
- nicht behandelte, genetisch erworbene Blutungsstörungen (zum Beispiel Hämophilie oder von-Willebrand-Syndrom)

2.3 Symptome

Je nach Lage, Art und Größe der Thrombose können die Symptome sehr unterschiedlich sein.

Typisch sind zumindest bei ausgeprägten Venenthrombosen:

- Schwellung und Wärmegefühl im betroffenen Körperteil
- gerötete und gespannte Haut, eventuell Blaufärbung
- Spannungsgefühl und Schmerzen in Fuß, Wade und Kniekehle (Linderung bei Hochlagerung)

2.4 Diagnose

Zur Sicherung der Diagnose einer Venenthrombose bedient man sich der Sonographie (Kompressions- und Doppler-Sonographie).

2.5 Komplikationen und Langzeitfolgen

Eine nicht behandelte Thrombose kann verschiedene Folgen nach sich ziehen.

Bei der tiefen Beinvenenthrombose können sich Teile des Thrombus lösen und eine Lungenembolie verursachen, die zum Tod führen kann. Im späteren Verlauf kann sich eine unbehandelte Thrombose zu einem postthrombotischen Syndrom entwickeln und durch die andauernde Venenschädigung ein Ulcus cruris verursachen.

3 Methode

Die Methode der Erstellung dieser Leitlinie ist detailliert im Methodenhandbuch beschrieben und kann unter www.ebn.bz.it nachgelesen werden. Abweichungen davon werden in dieser Leitlinie direkt dokumentiert.

Für die Fragestellungen zur Thromboseprophylaxe im Krankenhaus wurden zu anfangs Ein- und Ausschlusskriterien für die Literaturrecherche definiert.

3.1 Einschlusskriterien

- Sprachen: deutsch, englisch, italienisch, spanisch
- Studiendesigns: Vorgehen nach 6S-Methode (Dicenso, Bayley, & Haynes, 2009), daher zunächst Suche nach Leitlinien, dann nach Systematischen Übersichtsarbeiten und Meta-Analysen, dann nach RCTs
- Leitlinien: basierend auf Systematischen Übersichtsarbeiten/Meta-Analysen/RCTs; transparente Erstellung (Recherche, Ein- und Ausschlusskriterien sowie Quellen sollten genannt sein, nachvollziehbare Beurteilungskriterien), Nachvollziehbarkeit der Ergebnisse

3.1.1 Population

Bei der Literaturrecherche wurden alle Patienten im Krankenhaus eingeschlossen, unabhängig von Alter, Diagnose und Grunderkrankung.

3.1.2 Interventionen

Eingeschlossen wurden folgende Interventionen:

- Medizinische Thromboseprophylaxestrümpfe (oberschenkel- oder knielang)
- Intermittierende pneumatische Kompression
- Bandagen
- Beinhochlagerung
- Bewegungsübungen im Bett
- Frühmobilisation
- Ausstreichen der Venen
- Orale Flüssigkeitszufuhr
- Schulungsprogramme
- Einschätzung des Thromboserisikos

3.1.3 Outcomes

Die Outcomes wurden mit dem Fokus auf Patientenrelevanz ausgewählt. Hierzu wurde unter anderem das Cochrane Consumer Network gebeten, aus Patientensicht relevante Outcomes zu benennen.

Die anschließende Priorisierung erfolgte im Gruppenkonsens mit der Vergabe der folgenden Punkte: 1-3 unwichtig, 4-6 wichtig, 7-9 kritisch (Median)

- Tiefe Beinvenenthrombose (medizinisch gesichert) → 9 Punkte
- Lungenembolie → 8 Punkte
- Nebenwirkungen und Komplikationen der Interventionen (inkl. Tod) \rightarrow 7 Punkte
- Postthrombotisches Syndrom → 7 Punkte
- Adherence → 6 Punkte
- Lebensqualität → 6 Punkte
- Kosten → 5 Punkte

In der Leitlinie wurden nur als wichtig oder als kritisch priorisierte Outcomes berücksichtigt.

3.2 Ausschlusskriterien

- Flugpassagiere
- Oberflächliche Beinvenenthrombose oder Thrombophlebitis
- Thrombosen außerhalb der unteren Extremitäten

3.3 Literaturrecherche

Die Suchstrategie ist in Kapitel 5.1 auf Seite 38 beschrieben.

Zu Beginn der Recherche konnte keine Leitlinie gefunden werden, die das Thema "Thromboseprophylaxe" aus pflegerischer Sicht umfassend und aktuell behandelt. Daher wurde die Recherche mit der Suche nach Systematischen Übersichtsarbeiten und Meta-Analysen fortgesetzt.

Auch die Suche nach Systematischen Übersichtsarbeiten und Meta-Analysen führte nicht zu erschöpfenden Aussagen hinsichtlich der relevanten Fragestellungen. Daher wurde zusätzlich eine Suche nach RCTs in Medline, der Cochrane Library und in CINAHL durchgeführt (siehe Kapitel 5.1 auf Seite 38 sowie Kapitel 5.2 auf Seite 41).

Die Literaturrecherche wurde im Januar 2009 abgeschlossen. Während der Erarbeitung der Empfehlungen für die Leitlinie "Thromboseprophylaxe im Krankenhaus – Risikoverminderung der tiefen Beinvenenthrombose und der Lungenembolie" wurde die Gruppe auf den im März 2009 veröffentlichten Entwurf der NICE-Leitlinie "Reducing the risk of venous thromboembolism (deep vein thrombosis and pulmonary embolism) in patients admitted to hospital" aufmerksam. Nach dessen Sichtung wurde beschlossen, die Entwurfsversion der NICE-Leitlinie als weitere Arbeitsgrundlage zu verwenden, da sie sich umfassend und transparent in guter methodischer Qualität mit der Thematik beschäftigt.

Die Entwurfsversion wurde mit der ebenfalls eingeschlossenen SIGN-Leitlinie von Lowe (Lowe et al., 2002) abgeglichen. Der Abgleich ergab, dass die SIGN-Leitlinie keine zusätzlichen Empfehlungen zur NICE-Leitlinie enthielt. Zur Beantwortung der in der NICE-Leitlinie nicht behandelten Fragen wurden die vorab in der Literaturrecherche eingeschlossenen Systematischen Übersichtsarbeiten und Meta-Analysen aufgegriffen. Da die offenen Fragenstellungen hier nicht behandelt wurden, erfolgte eine weitere Literaturrecherche nach RCTs, die ebenfalls ohne Ergebnisse blieb.

Nach der Veröffentlichung der Endfassung der NICE-Leitlinie im Januar 2010 erfolgte ein Abgleich mit der Entwurfsversion; eventuelle inhaltliche Änderungen konnten so aufgenommen werden.

Die gesamte Kurzfassung der NICE-Leitlinie (Empfehlungen und Versorgungspfade) wurde ins Deutsche und Italienische übersetzt und mit eigenen Empfehlungen zu den in der NICE-Leitlinie nicht behandelten Fragen ergänzt.

Im Zuge der Übernahme der NICE-Empfehlungen, die bislang ohne die Anwendung der GRADE-Systematik entwickelt wurden, entschied die Gruppe bei der Erstellung der vorliegenden Leitlinie von der im Methodenhandbuch beschriebenen Vorgehensweise abzuweichen und die Methodik von NICE für die vorliegende Leitlinie zu übernehmen. Eine nachträgliche Einschätzung der eingeschlossenen Studien mit Hilfe von GRADE wurde aufgrund der fehlenden Daten als zu aufwendig gesehen.

4 Empfehlungen

Im Folgenden sind die angepassten Empfehlungen der NICE-Leitlinie zur Thromboseprophylaxe (NICE, 2010d) dargestellt.

4.1 Einschätzung des Thrombose- und Blutungsrisikos

Schätzen Sie bei allen Patienten bei der Aufnahme das Thrombose- und Blutungsrisiko ein, um jene mit einem erhöhten Risiko frühzeitig zu identifizieren. Hierzu sind allgemeine Risikofaktoren sowie zusätzliche Risikofaktoren für bestimmte Patientengruppen in Kapitel 2.2.1 sowie Kapitel 2.2.2 auf Seite 8 beschrieben.

Schätzen Sie bei allen Patienten das Blutungsrisiko ein, bevor Sie eine medikamentöse Thromboseprophylaxe anbieten. Weist der Patient einen der in Kapitel 2.2.3 auf Seite 9 beschriebenen Risikofaktoren für eine Blutung auf und übersteigt das Blutungsrisiko das Thromboserisiko, soll keine medikamentöse Thromboseprophylaxe angeboten werden.

Schätzen Sie das Thrombose- und Blutungsrisiko innerhalb von 24 Stunden nach Aufnahme und wann immer sich der klinische Zustand verändert erneut ein. Zusätzlich sollen folgende Punkte überprüft werden:

- Angemessenheit der eingesetzten Methoden der Thromboseprophylaxe
- korrekte Anwendung der Thromboseprophylaxe
- frühzeitige Erkennung von Komplikationen der Thromboseprophylaxe

4.2 Patienteninformation

Wenn Patienten wegen des tierischen Ursprungs von Heparin Bedenken äußern, bieten Sie synthetische Alternativen an.

Bevor Sie mit der Thromboseprophylaxe beginnen, bieten Sie den Patienten und den Angehörigen sowohl mündliche als auch schriftliche Informationen an über:

- die Risiken und Konsequenzen einer Thrombose
- die Wichtigkeit der Thromboseprophylaxe und mögliche Nebenwirkungen
- die korrekte Anwendung der Thromboseprophylaxe
- die Möglichkeiten der Reduktion des Thromboserisikos

4.3 Überblick über die Vorgehensweise

Dieser Abschnitt gibt einen allgemeinen Überblick über die Vorgehensweise bei der Thromboseprophylaxe zu verschiedenen Zeitpunkten.

Allgemein besteht die Thromboseprophylaxe aus zwei (kombinierbaren) zentralen Strategien:

- medikamentöse Thromboseprophylaxe, beispielsweise durch Gabe von Heparin
- nicht-medikamentöse Thromboseprophylaxe, zum Beispiel durch das Tragen von Medizinischen Thromboseprophylaxestrümpfen

4.3.1 Vor der Aufnahme

Patienten mit elektiven Eingriffen:

- Empfehlung an Patientinnen, möglichst vier Wochen vor dem chirurgischen Eingriff östrogenhaltige Kontrazeptiva oder eine Hormonersatztherapie zu pausieren
- Abwägung von Vor- und Nachteilen eines Abbruchs der laufenden Therapie mit Thrombozytenaggregationshemmern spätestens eine Woche vor dem chirurgischen Eingriff
- Planung der Anästhesie

4.3.2 Bei der Aufnahme

- Einschätzung des Thromboserisikos
- Einschätzung des Blutungsrisikos
- Angebot mündlicher und schriftlicher Informationen über das Thromboserisiko
- Thromboseprophylaxe empfehlen, falls notwendig

4.3.3 Während des stationären Aufenthaltes

- erneute Einschätzung des Thrombose- und Blutungsrisikos 24 Stunden nach Aufnahme sowie bei klinischer Veränderung
- Überprüfung der aktuellen Thromboseprophylaxe
- Überwachung der mechanischen Thromboseprophylaxe
- ausgewogenen Flüssigkeitshaushalt beibehalten und die Patienten zu frühestmöglicher Mobilisation motivieren

4.3.4 Entlassungsplanung

Informieren Sie Patienten und Angehörige sowohl mündlich als auch schriftlich über:

- Zeichen und Symptome der tiefen Beinvenenthrombose und der Lungenembolie
- die Wichtigkeit, medizinische Hilfe in Anspruch zu nehmen
- Personengruppen, die bei Verdacht auf eine tiefe Beinvenenthrombose, eine Lungenembolie oder eine andere Komplikation zu kontaktieren sind

Wenn *Patienten mit einer Thromboseprophylaxe* entlassen werden, informieren Sie diese und die Angehörigen über:

- die korrekte Anwendung und Dauer der Thromboseprophylaxe zuhause
- die Wichtigkeit der korrekten Anwendung und die empfohlene Dauer der Thromboseprophylaxe
- die Zeichen und Symptome möglicher Komplikationen im Zusammenhang mit der Thromboseprophylaxe
- Personen, die zu kontaktieren sind, wenn Probleme im Zusammenhang mit der Thromboseprophylaxe auftreten.

Wenn *Patienten mit Medizinischen Thromboseprophylaxestrümpfen* entlassen werden, versichern Sie sich, dass diese:

- die Vorteile des Tragens der Strümpfe verstanden haben
- die Notwendigkeit der täglichen Entfernung der Thromboseprophylaxestrümpfe zur Durchführung der Körperhygiene verstanden haben
- fähig sind, die Strümpfe selbstständig an- und auszuziehen oder jemanden haben, der das übernehmen kann
- wissen, dass sie auf Risse, Blasen und Verfärbungen der Haut achten sollen, besonders an Fersen und Knochenvorsprüngen
- wissen, an wen sie sich wenden können, wenn ein Problem auftritt

Wenn *Patienten mit medikamentöser oder mechanischer Thromboseprophylaxe* entlassen werden, versichern Sie sich, dass:

- die Patienten fähig sind, diese eigenständig anzuwenden bzw. jemanden haben, der das übernehmen kann
- der Hausarzt des Patienten informiert ist

4.4 Anwendung der Thromboseprophylaxe

Wählen Sie die nicht-medikamentöse Thromboseprophylaxe (siehe Kapitel 4.7 auf Seite 22) nach Gesundheitszustand, Behandlung und Patientenvorlieben aus.

4.4.1 Thromboseprophylaxe für Patienten, die bereits eine Therapie mit Thrombozytenaggregationshemmern oder mit Antikoagulantien zur Behandlung anderer Erkrankungen haben

Überlegen Sie, für Patienten mit erhöhtem Thromboserisiko, die aufgrund einer anderen Erkrankung mit Thrombozytenaggregationshemmern oder mit Antikoagulantien behandelt werden, ergänzend eine mechanische oder pharmakologische Thromboseprophylaxe anzubieten. Berücksichtigen Sie das Blutungsrisiko, bestehende Grunderkrankungen und schwerwiegende Zusatzerkrankungen wie zum Beispiel die arterielle Thrombose.

- Wenn das Thromboserisiko das Blutungsrisiko übersteigt, überlegen Sie, eine pharmakologische Thromboseprophylaxe entsprechend dem Aufnahmegrund anzubieten.
- Wenn das Blutungsrisiko das Thromboserisiko übersteigt, bieten Sie eine mechanische Thromboseprophylaxe an.

Bieten Sie bei Patienten, die kontinuierlich Vitamin K-Antagonisten einnehmen, keine ergänzende pharmakologische oder mechanische Thromboseprophylaxe an, sofern der INR-Wert im therapeutischen Bereich liegt.

Bieten Sie voll-antikoagulierten, also mit therapeutischen Dosen antikoagulierten Patienten (zum Beispiel mit Fondaparinux[°], LMWH oder UFH) keine ergänzende pharmakologische oder mechanische Thromboseprophylaxe an.

Aspirin[°] und andere Thrombozytenaggregationshemmer sind keine ausreichende venöse Thromboseprophylaxe.

4.4.2 Medizinische Thromboseprophylaxestrümpfe (MTS)

Verwenden Sie keine MTS bei Patienten mit:

- peripherer arterieller Verschlusskrankheit (diagnostiziert oder Verdacht auf)
- peripherer arterieller Bypass-Operation
- Schlaganfall
- Herzinsuffizienz
- peripherer Neuropathie oder anderen Beeinträchtigungen der Sensibilität
- "Papierhaut" ("Zigarettenpapierhaut"), Dermatitis, Gangrän oder bei einer erst kürzlich erfolgten Hauttransplantation oder bei Patienten in Situationen, in denen Strümpfe Schaden verursachen können
- bekannten Allergien auf das Material
- massiven Beinödemen oder Lungenödem aufgrund einer dekompensierten Herzinsuffizienz
- ungewöhnlicher Form oder Größe der Beine
- schwerer Beindeformation, welche keine korrekte Anpassung ermöglicht

Messen Sie die Beine nach Herstellerangaben ab und verwenden Sie die entsprechende Größe der MTS; beim Ermitteln der Größe sollen die Venen entstaut sein (beispielsweise durch 15-20-minütige Bettruhe). Stellen Sie sicher, dass bei Ödemen oder postoperativen Schwellungen die Beine neu abgemessen und die MTS neu angepasst werden. Holen Sie bei Verdacht auf arterielle Verschlusskrankheit eine zweite Expertenmeinung ein, bevor Sie die MTS anpassen.

Verwenden Sie MTS, die eine abgestufte Kompression und einen Fesseldruck von 18-21mmHg erzeugen. Wenn MTS über venöse Ulzera oder Wunden angezogen werden, muss dies mit Vorsicht und nach klinischer Beurteilung erfolgen.

Entfernen Sie die MTS täglich zur Körperhygiene und zur Kontrolle des Hautzustandes. Bei Patienten mit signifikant reduzierter Mobilität, schlechtem Hautzustand oder Verlust der Sensibilität beobachten Sie die Haut mindestens zwei- oder dreimal täglich, besonders an den Fersen und an Knochenvorsprüngen. Unterbrechen Sie die Anwendung der MTS, wenn die Haut Blasen, Risse oder Verfärbungen aufweist, besonders am Fersenbereich und an den Knochenvorsprüngen, oder wenn die Patienten Schmerzen oder Unwohlsein äußern. Wenn möglich, bieten Sie alternativ IPC oder FID an (siehe Kapitel 4.4.3 auf Seite 18).

Das Gesundheitspersonal, das die MTS anbietet, soll im Gebrauch geschult sein und den Patienten die korrekte Anwendung zeigen können. Ermutigen Sie die Patienten, die MTS Tag und Nacht zu tragen. Zeigen Sie den Patienten den korrekten Umgang mit den MTS und vergewissern Sie sich, dass dieser verstanden wurde, damit dadurch das Thromboserisiko sinkt. Überprüfen Sie den Gebrauch der MTS und bieten Sie Hilfe bei fehlerhafter Verwendung an. Sorgen Sie dafür, dass Patienten, die mit MTS entlassen werden, diese selbstständig an- und ausziehen können bzw. entsprechende Hilfestellung erhalten.

4.4.2.1 Kompressionsklassen und Bezeichnungen von Kompressionsstrümpfen

Man unterscheidet allgemein folgende Arten von Kompressionsstrümpfen:

- *Medizinische Thromboseprophylaxestrümpfe (MTS):* mehrere Standardgrößen, kontinuierlich proximal abnehmender Druckverlauf
- *Stützstrümpfe:* für Venengesunde zur Vorbeugung gegen schwere und müde Beine oder Reisethrombose
- Elastische Kompressionsstrümpfe: auf Arztanordnung, individuell angepasst, kontinuierlich proximal abnehmender Druckverlauf, bei Veneninsuffizienz, stärkere Kompression als MTS

In Tabelle 2 sind die verschiedenen Kompressionsklassen und synonym verwendeten Bezeichnungen von Kompressionsstrümpfen dargestellt.

Tabelle 2: Kompressionsklassen und Bezeichnungen von Kompressionsstrümpfen

Klasse	(Fessel-) Druck	Indikation	Bezeichnung der Strümpfe
I	18-21 mmHg	Thromboseprophylaxe	 Medizinische Thromboseprophylaxestrümpfe (MTS) Anti-Thrombose-Strümpfe (ATS) TED-Strümpfe (Thrombo-Embolism Deterrent) Thromboseprophylaxestrümpfe (Stützstrümpfe) Graduated Compression Stockings (GCS) Elastic Compression Stockings Anti Embolism Stockings
II	25-32 mmHg	Varikosis mit Ödemneigung Oberflächliche Thrombophlebitiden (Thromboseprophylaxe)	 Medizinische Kompressionsstrümpfe (MKS) Elastische Kompressionsstrümpfe Graduated Compression Stockings (GCS) Elastic Compression Stockings Anti Embolism Stockings
Ш	36-46 mmHg	Starke Ödemneigung Sekundäre Varikosis	 Medizinische Kompressionsstrümpfe (MKS) Elastische Kompressionsstrümpfe Graduated Compression Stockings (GCS) Elastic Compression Stockings Anti Embolism Stockings
IV	>49 mmHg	Lymphödem Elephantiasis	Medizinische Kompressionsstrümpfe (MKS)Elastische Kompressionsstrümpfe

4.4.2.2 Nebenwirkungen

Patienten berichteten beim Tragen von MTS über einen eingeschränkten Komfort, der auf Faltenbildung, Wärmeentwicklung und Austrocknung der Haut zurückzuführen ist. Zudem gaben einige Patienten Schwierigkeiten in der Handhabung (wie eigenständiges Anziehen) von oberschenkellangen Strümpfen an (Benko, Cooke, McNally, & Mollan, 2001, zit. n. NICE, 2010a).

In Studien konnte beobachtet werden, dass Patienten knielange Strümpfe in der Regel korrekt, oberschenkellange Strümpfe hingegen nicht korrekt tragen, was bei der Verwendung oberschenkellanger MTS auf die Notwendigkeit von Anziehhilfen und einer gezielten Anleitung schließen lässt (Barker & Hollingsworth, 2004; May et al., 2006; Parnaby, 2004, zit. n. NICE, 2010a).

4.4.2.3 Kosten

Im Krankenhaus ist die kombinierte Prophylaxe von UFH mit MTS am wirksamsten und kostengünstigsten (NICE, 2010a, p. 200).

4.4.3 Fußpumpe (FID) und intermittierende pneumatische Kompression (IPC)

Ermutigen Sie die Patienten auf der Abteilung, FID oder IPC so oft wie möglich zu verwenden, sowohl liegend als auch sitzend. FID und IPC sind mechanische Hilfsmittel, die zu einer passiven Bewegung führen, sie ahmen Kontraktionen der Beinmuskulatur nach und erhöhen Volumen und Geschwindigkeit des venösen Blutflusses (NICE, 2010a, p. 163).

Verwenden Sie keine FID oder IPC bei Patienten mit:

- bekannten Allergien auf das Material (NICE, 2010d, p. 161)
- dekompensierter Herzinsuffizienz
- ausgedehnter Thrombophlebitis, Thrombose oder Thromboseverdacht
- Erysipel
- schwerer, nicht eingestellter Hypertonie
- akutem Weichteiltrauma der unteren Extremitäten
- Neuropathie
- okkludierenden Prozessen im Lymphabstrombereich (AWMF, 2007)

4.4.3.1 Nebenwirkungen

FID und IPC werden in der Regel gut vertragen; wenige Patienten klagten über Unbehagen und Schlafstörungen (Haddad et al., 2001; Murakami et al., 2003; Pagella et al., 2007; Pitto & Young, 2008; Stewart, Zalamea, Waxman, Schuster, & Bozuk, 2006, zit. n. NICE, 2010a). Bei FID gaben einige Patienten Schmerzen, starkes Pulsieren, Enge und Blasenbildung an, was die Adherence einschränkte (Robertson, Bertot, Wolfe, & Barrack, 2000, zit. n. NICE, 2010a).

4.4.4 Bandagen

Es gibt derzeit keine Belege zum Nutzen von Bandagen zur Prophylaxe einer tiefen Beinvenenthrombose. In der hiesigen Pflegepraxis finden meistens Kurzzugbandagen zur Thromboseprophylaxe mit verschiedenen Wickeltechniken (Technik nach Fischer, Pütter oder Sigg) Anwendung.

Die Verwendung von Bandagen soll nur dann erfolgen, wenn MTS, FID und IPC kontraindiziert beziehungsweise nicht vorhanden sind. Eine wirksame Thromboseprophylaxe mit Bandagen kann aufgrund des in der Praxis nicht überprüfbaren Fesseldruckes von angestrebten 18-21mmHg nicht sichergestellt werden.

Wenn Bandagen zur Thromboseprophylaxe verwendet werden müssen, sollen folgende Punkte berücksichtigt werden:

- der Druck soll von distal nach proximal abnehmen
- die Bandagen sollen mit einer "Überlappung" von ca. 50% angelegt werden
- das Sprunggelenk soll rechtwinklig (90°) positioniert werden
- der Unterschenkelkompressionsverband wird bis zum Fibulaköpfchen, der Oberschenkelkompressionsverband möglichst um den kompletten Oberschenkel ausgeführt
- der Verband darf weder Druckstellen und Einschnürungen noch Schmerzen verursachen
- zur Vermeidung von Druckstellen müssen Knochen, Kanten oder Vorsprünge gepolstert werden

4.4.5 Beinhochlagerung

Bei Patienten mit orthopädischen Eingriffen brachte die Beinhochlagerung gegenüber keiner Beinhochlagerung keinen signifikanten Unterschied in der Vorbeugung der tiefen Beinvenenthrombose (NICE, 2010b, p. 463; 2010c, p. 110).

Sofern keine Kontraindikationen vorliegen, kann eine Beinhochlagerung zur Steigerung des Wohlbefindens der Patienten in Erwägung gezogen werden.

4.4.6 Bewegungsübungen

Bewegungsübungen sind eine weit verbreitete und anerkannte Methode zur Steigerung des venösen Rückflusses, auch wenn keine entsprechenden Studien gefunden werden konnten. Die Muskelkontraktionen während der Bewegungsübungen, speziell die Muskelpumpe im Unterschenkel, komprimiert die tiefen Beinvenen und bewegt das Blut – auch mit Hilfe der Venenklappen – herzwärts. Patienten sollen ermutigt werden, diese Übungen so oft wie möglich durchzuführen.

Im Folgenden einige mögliche Bewegungsübungen zur Thromboseprophylaxe:

- *Fußwippen:* in Rücken- oder Seitenlage durchführen, später auch im Sitzen. Abwechselnd einen Fuß Richtung Nasenspitze ziehen, den anderen Fuß in Richtung Bettende drücken einige Sekunden halten ca. 20 Mal wiederholen.
- *Einkrallen:* in Rücken- oder Seitenlage durchführen, später auch im Sitzen. Zehen im Wechsel einkrallen, einige Sekunden halten und dann auseinander spreizen. Ca. 20 Mal wiederholen. Diese Übung ist besonders gut für Patienten geeignet, die wenig Kraft und Bewegungsfähigkeit besitzen.
- *Radfahren:* Hierzu muss sich der Patient relativ gut fühlen. Der Patient wird dazu aufgefordert, in Rückenlage liegend in der Luft auf imaginäre Pedale eines gedachten Fahrrads zu treten.

• *Bettfahrrad:* der Patient liegt in Rückenlage, mit erhobenen Beinen führt er auf einem Kurbelgerät mit Pedalen, ähnlich dem Radfahren, Tretbewegungen aus.

Bei Patienten mit Hüft- und Wirbelsäulenerkrankungen dürfen Radfahren und Bettfahrrad nur nach Absprache mit dem Arzt angewandt werden.

• Fußsohlendruck oder Antithrombosebeutel: Beim normalen Gehen werden zwei verschiedene Mechanismen, die das Blut zum Herzen befördern, aktiviert: die aktive Muskelpumpe und der passive Fußsohlendruck durch die Gewichtsbelastung. Dieses Prinzip kann sich der bettlägerige Patient mit dem "Antithrombosebeutel" zu Nutze machen. Zur Herstellung eines Antithrombosebeutels werden von zwei Sekretauffangbeuteln die Zulaufschläuche abgeschnitten. Einer der Beutel wird aufgeblasen und über ein Zwischenstück mit dem zweiten, leeren Beutel verbunden und mit Klebeband so fixiert, dass die Luft nicht entweichen kann. Diese Konstruktion wird am Fußende des Bettes befestigt. Der Patient wird dazu aufgefordert, durch Gegentreten die Luft aus dem einen in den anderen Beutel zu befördern.

4.4.7 Frühmobilisation

Obwohl keine methodisch hochwertigen Studien hierzu existieren, ist es physiologisch erklärbar, dass der venöse Rückfluss durch Frühmobilisation gefördert und damit das Risiko einer tiefen Beinvenenthrombose reduziert wird (NICE, 2010a, p. 163).

Patienten sollen ermutigt werden, sich so früh wie möglich zu bewegen – auch, um die bestehenden Ressourcen und Fähigkeiten der Patienten mit in die Therapie einzubeziehen.

4.4.8 Ausstreichen der Venen

Es gibt derzeit keine gesicherten Belege zum "Ausstreichen der Venen" zur Thromboseprophylaxe. Aufgrund möglicher Komplikationen wie dem Loslösen eventuell bestehender Thromben wird von dieser Maßnahme abgeraten.

4.4.9 Orale Flüssigkeitszufuhr

Alle Patienten sollen oral ausreichend Flüssigkeit zu sich nehmen, um einer Dehydrierung vorzubeugen. Hierbei sind medizinische Kontraindikationen zu beachten, beispielsweise eine eingeschränkte Flüssigkeitszufuhr bei Patienten mit Herzinsuffizienz oder eine kontrollierte Flüssigkeitszufuhr bei Dialysepatienten. Konkrete Studien zur Wirksamkeit der oralen Flüssigkeitszufuhr zur Thromboseprophylaxe konnten nicht gefunden werden.

4.4.10 Patientenedukation

Obwohl keine entsprechenden Belege hierzu existieren, ist es naheliegend, dass durch Patientenedukation die Adherence zur Thromboseprophylaxe verbessert und somit Thrombosen und ihre Komplikationen vermieden werden können.

4.5 Patienten mit elektiven chirurgischen Eingriffen

Frauen soll empfohlen werden, möglichst vier Wochen vor dem chirurgischen Eingriff östrogenhaltige Kontrazeptiva oder eine Hormonersatztherapie zu pausieren.

Bei laufender Therapie mit Thrombozytenaggregationshemmern sollen die Vor- und Nachteile eines Abbruchs eine Woche vor dem chirurgischen Eingriff abgewogen werden.

Regionalanästhesie birgt Thromboserisiko ein etwas geringeres eine die Allgemeinanästhesie. Hierbei sollen Patientenpräferenzen, Machbarkeit der Regionalanästhesie und andere geplante Maßnahmen zur Thromboseprophylaxe berücksichtigt werden.

Bei der Verwendung einer Regionalanästhesie soll das zeitliche Vorgehen der medikamentösen Prophylaxe sorgfältig geplant werden, um das Risiko eines Epiduralhämatoms zu minimieren. Werden Thrombozytenaggregationshemmer oder Antikoagulantien eingesetzt, sollen die Herstellerangaben zur Interaktion mit Regionalanästhetika Beachtung finden.

Mobilen Patienten mit chirurgischen Eingriffen in Lokalanästhesie soll nicht routinemäßig eine medikamentöse oder mechanische Thromboseprophylaxe angeboten werden.

4.6 Kinder und Jugendliche

Die NICE-Leitlinie (NICE, 2010a) enthält keine Empfehlungen zur Thromboseprophylaxe bei Kindern und Jugendlichen. In der AWMF-Leitlinie zur venösen Thromboembolie (AWMF, 2009) wird davon ausgegangen, dass bei Neugeborenen und Kindern nur in Ausnahmefällen eine Thromboseprophylaxe notwendig ist. Zu den speziellen Risikofaktoren bei Kindern gehören unter anderem angeborene und erworbene kardiale Erkrankungen, parenterale Langzeiternährung und Erkrankungen im Rahmen der Kinderonkologie.

In diesem Zusammenhang verweist die AWMF-Leitlinie auf die Bedeutung der Erhebung einer ausführlichen Eigen- und Familienanamnese. Dabei sind vor allem Grunderkrankungen, geplante diagnostische und therapeutische Interventionen und familiäre thromboembolische Ereignisse im jüngeren Lebensalter (spontane, nicht getriggerte DVT, Myokardinfarkt oder Schlaganfall im Alter unter 45 Jahren) zu berücksichtigen (Monagle, Chan, Massicotte, Chalmers, & Michelson, 2004; Truitt et al., 2005).

Es liegen keine randomisierten kontrollierten Studien zu physikalischen Maßnahmen oder zur medikamentösen Thromboseprophylaxe bei Neugeborenen und Kindern vor, daher können nur sehr bedingt Empfehlungen ausgesprochen werden.

Ab Beginn der Pubertät (Tanner II) sollen die Risikofaktoren wie bei Erwachsenen bewertet werden.

4.7 Versorgungspfade

4.7.1 Allgemeiner Versorgungspfad

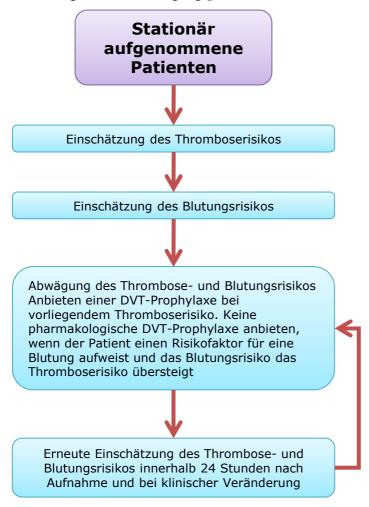


Abbildung 1: Allgemeiner Versorgungspfad für stationär aufgenommene Patienten

4.7.2 Pflegemaßnahmen zur Thromboseprophylaxe

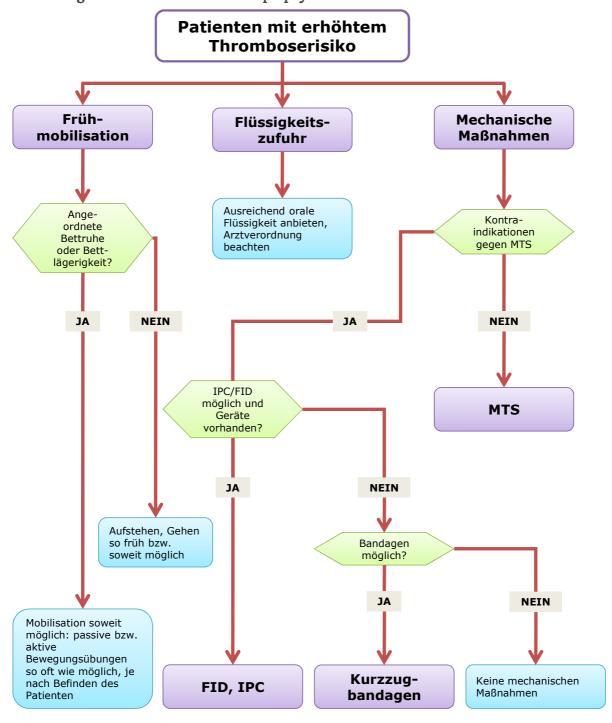


Abbildung 2: Versorgungspfad zur pflegerischen Thromboseprophylaxe

4.7.3 Internistische Patienten

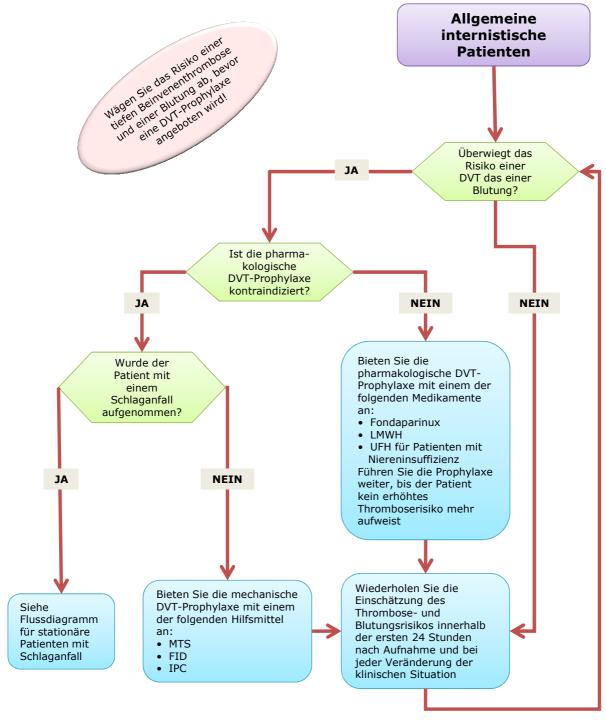


Abbildung 3: Versorgungspfad für allgemeine internistische Patienten

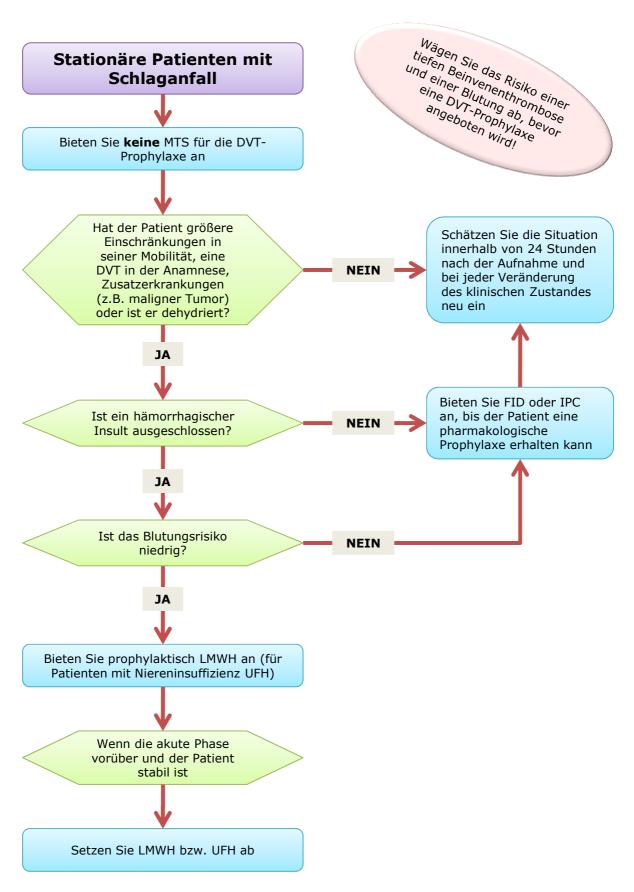


Abbildung 4: Versorgungspfad für stationäre Patienten mit Schlaganfall

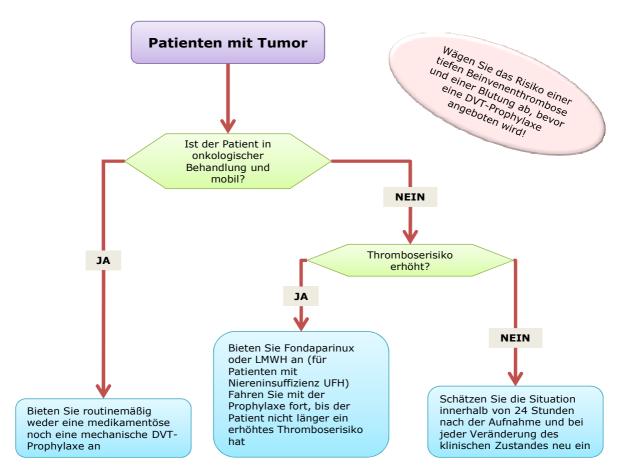


Abbildung 5: Versorgungspfad für Patienten mit Tumor

- 26 -

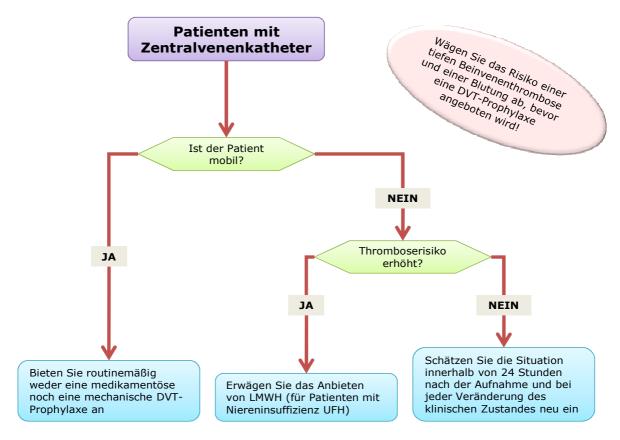


Abbildung 6: Versorgungspfad für Patienten mit Zentralvenenkatheter

- 27 -

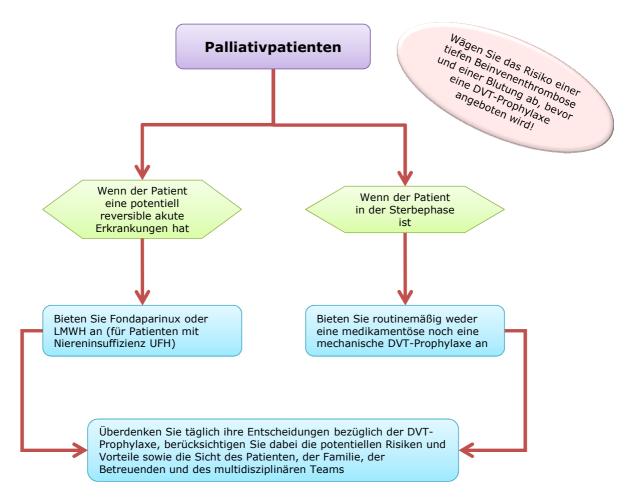


Abbildung 7: Versorgungspfad für Palliativpatienten

- 28 -

4.7.4 Patienten mit nicht-orthopädischen Eingriffen

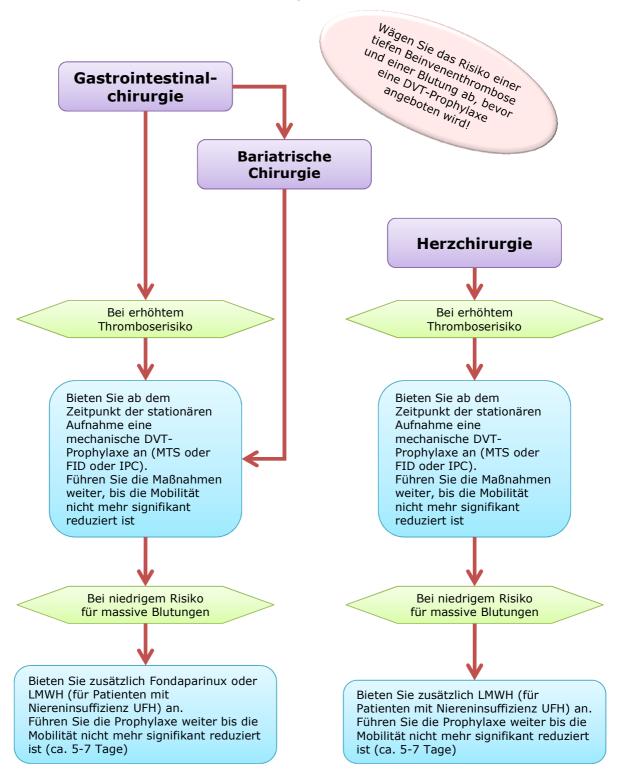


Abbildung 8: Versorgungspfade für Patienten mit gastrointestinalen und herzchirurgischen Eingriffen

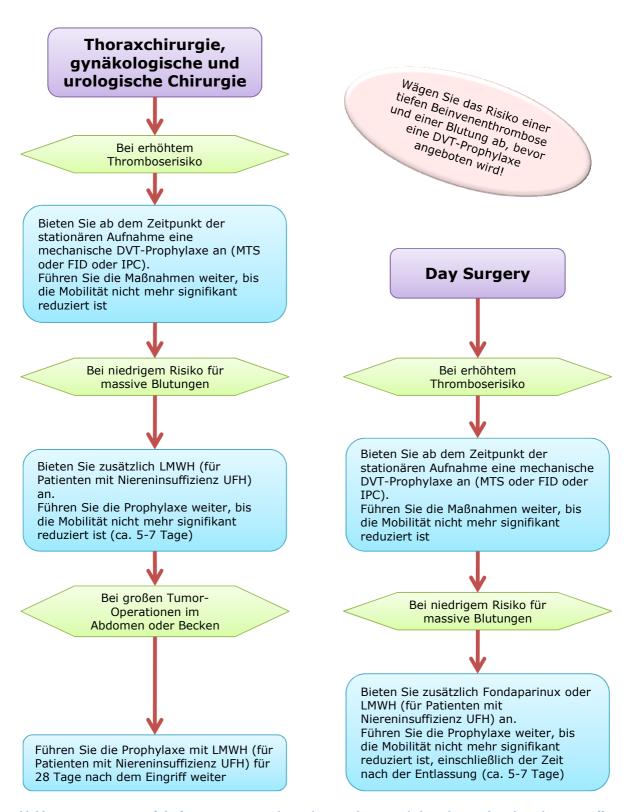


Abbildung 9: Versorgungspfade für Patienten mit thoraxchirurgischen, gynäkologischen und urologischen Eingriffen, sowie für Patienten im Day Surgery

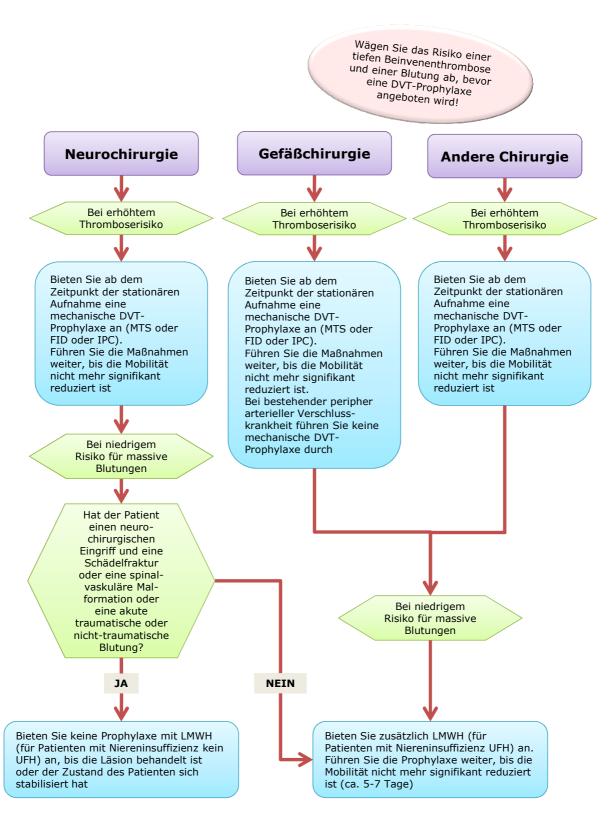
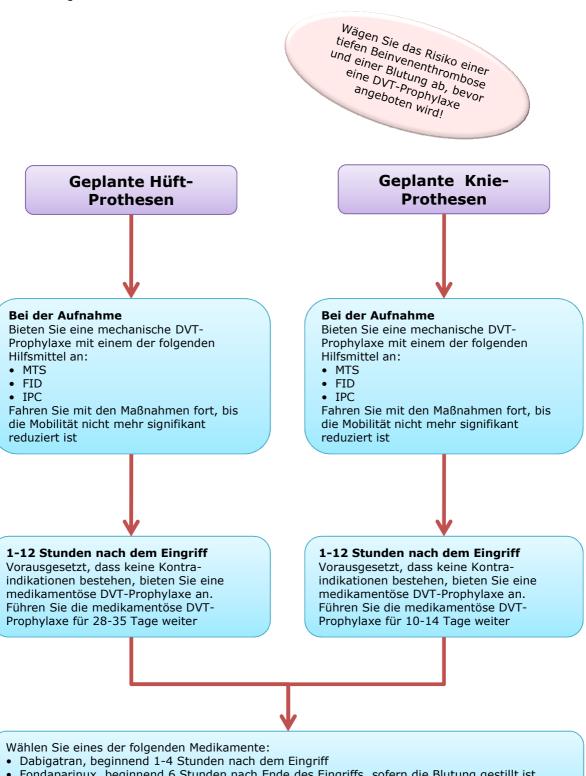


Abbildung 10: Versorgungspfade für Patienten mit neurochirurgischen, gefäßchirurgischen und mit anderen chirurgischen Eingriffen

4.7.5 Orthopädische Patienten



- Fondaparinux, beginnend 6 Stunden nach Ende des Eingriffs, sofern die Blutung gestillt ist
- LMWH (für Patienten mit Niereninsuffizienz UFH), beginnend 6-12 Stunden nach dem Eingriff
- Rivaroxaban, beginnend 6-10 Stunden nach dem Eingriff

Abbildung 11: Versorgungspfad für Patienten mit geplanten Knie- oder Hüftprothesenoperationen

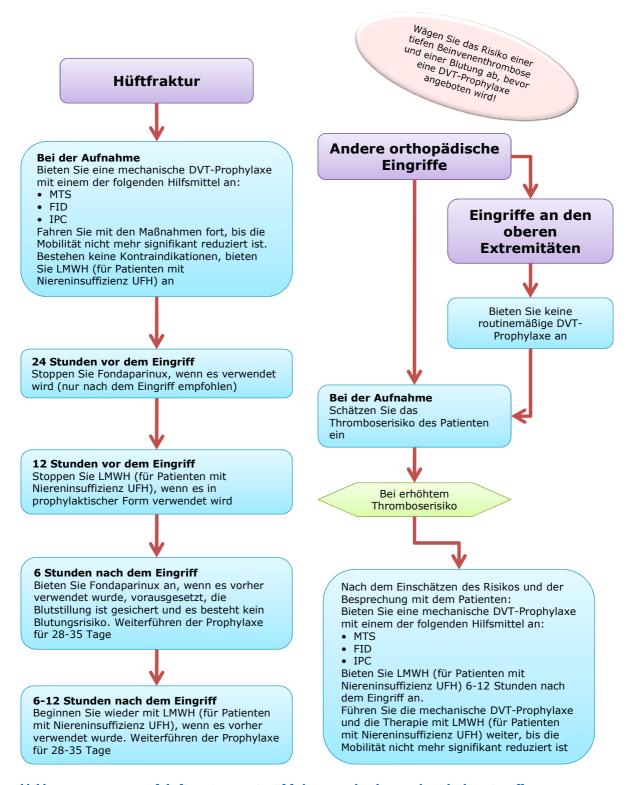


Abbildung 12: Versorgungspfade für Patienten mit Hüftfrakturen und anderen orthopädischen Eingriffen

4.7.6 Patienten mit schwerem Polytrauma oder Wirbelsäulenverletzung

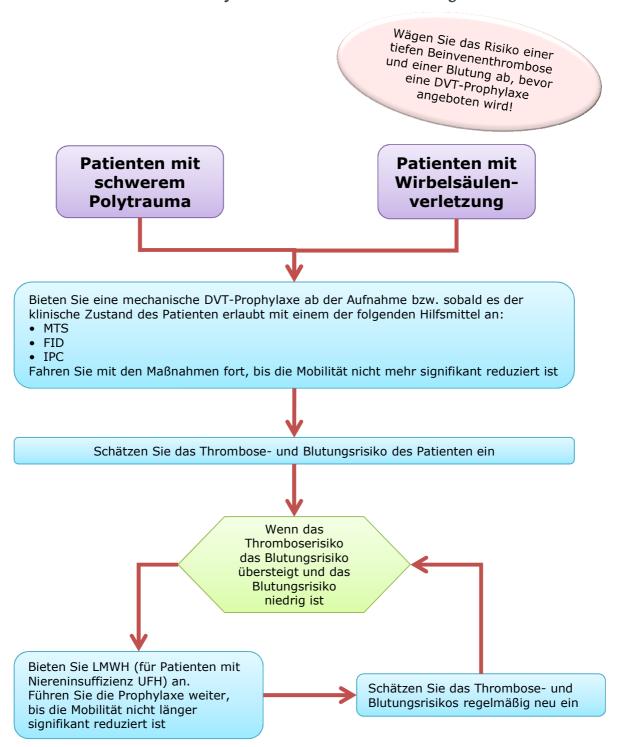


Abbildung 13: Versorgungspfad für Patienten mit schwerem Polytrauma oder Wirbelsäulenverletzung

4.7.7 Patienten mit Gipsverband an den unteren Extremitäten

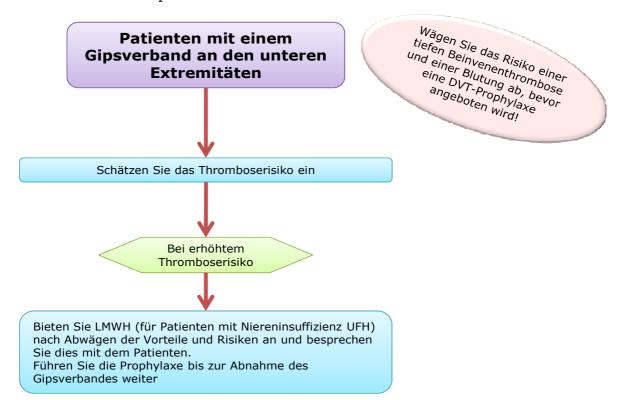


Abbildung 14: Versorgungspfad für Patienten mit einem Gipsverband an den unteren Extremitäten

4.7.8 Patienten auf der Intensivabteilung

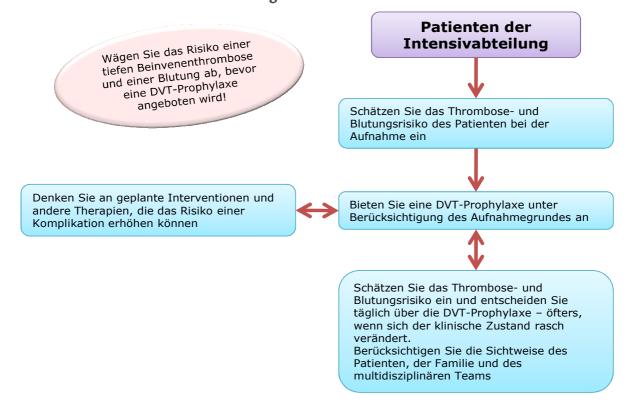


Abbildung 15: Versorgungspfad für Patienten auf der Intensivabteilung

4.7.9 Schwangere und Wöchnerinnen

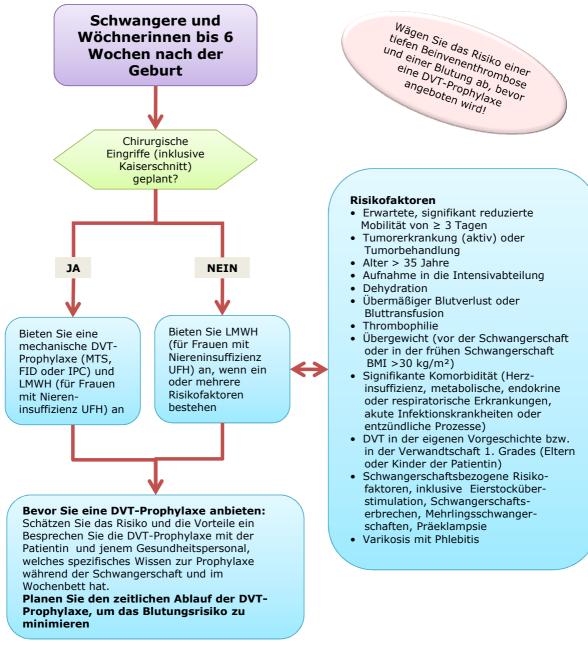


Abbildung 16: Versorgungspfad für Schwangere und Wöchnerinnen

5 Anhang

5.1 Suchstrategie

5.1.1 Recherche in Leitlinien-Datenbanken

Tabelle 3: Ergebnisse der Literaturrecherche zu Leitlinien

Quelle		Suche	Treffer	relevant
Äzq	http://www.leitlinien.de/leitl inie	Thromboseprophylaxe	5	0
AWMF	http://leitlinien.net/	"Konzeptsuche": Thromboseprophylaxe Thromboembolieprophylaxe Beinvenenthrombose	20	3
AWMF	http://leitlinien.net/	"Stichwortsuche": medizinischer Kompressionsstrumpf	9	1
Centre for Reviews & Dissemination	http://www.crd.york.ac.uk/c rdweb/	HTA: (thrombosis OR thromboembolism) AND (prevention OR prophylaxis)	40	0
DIMDI HTA	http://www.dimdi.de/dynam ic/de/hta/db/	Thrombose	8	0
DNQP	http://www.dnqp.de/		0	
GIN	http://www.g-i-n.net/	thrombosis	2	0
Joanna Briggs	http://www.joannabriggs.edu .au/about/home.php	thrombosis	19	0
NZGG	http://www.nzgg.org.nz/inde x.cfm	Thrombosis	0	
NGC	http://www.guideline.gov/	thrombosis prophylaxis	81	6
PEDro	http://www.pedro.fhs.usyd.e du.au/	Method "Practice Guideline": thromboembolism	4	3
RCN	http://www.rcn.org.uk/	Thrombosis	1	0
SIGN	http://www.sign.ac.uk/guidel ines/published/index.html	(thrombosis OR thromboembolism) AND (prevention OR prophylaxis)	96	1
PubMed	http://www.pubmed.com/	(thrombosis OR thromboembolism OR thrombose) AND (prevention OR prophylaxis) AND ([English[lang] OR German[lang] OR Italian[lang] OR Spanish[lang]) AND (Practice Guideline[ptyp]) OR Guideline[ptyp]))	143	20
CINAHL	http://www.cinahl.com/	Limits: Publication Type: Practice Guidelines; "(thrombosis OR thromboembolism) AND (prevention OR prophylaxis)"	51	7
Treffer ohne Duplikate			36	

5.1.2 Suche nach Leitlinien in Medline über Pubmed

Dezember 2008

- 1. "Venous Thrombosis/prevention and control"[Mesh]
- 2. (DVT OR deep vein thrombosis OR deep venous thrombosis) AND (safety OR prevention OR prophylaxis OR risk management)
- 3. physical education and training OR exercise therapy OR exercises OR ambulation OR foot pump OR footpump
- 4. posture OR posturing OR body position OR patient position OR leg elevation

- 5. (early ambulation OR locomotion OR mobility OR movement OR walking OR physical activity) AND (early OR earlier OR accelerate OR immediate OR postoperative OR fast-track OR timing OR rapid)
- 6. compression stockings OR bandages OR intermittent pneumatic compression devices OR compression hose OR compression devices OR GCS
- 7. fluid therapy OR drinking OR hydration OR water
- 8. (caregiver OR patient) AND (education OR instruction OR training OR schooling OR tutorial OR guidance OR direction OR teaching OR program) OR (patient education)
- 9. assessment OR risk assessment OR risk AND (evaluation OR rank OR estimation OR appraisal OR valuation OR rating OR grading)
- 10. (#1 OR #2) AND (#3 OR #4 OR #5 OR #6 OR #7 OR #8 OR #9)
- 11. Limits: Humans, Practice Guideline, English, German, Italian, Spanish
 - → 33 Treffer

5.1.3 Suche in der Cochrane Library

Dezember 2008

- 1. (venous thrombosis)
- 2. (prevention)
- 3. (exercise therapy)
- 4. (early ambulation)
- 5. (stockings compression)
- 6. (fluid therapy)
- 7. (patient education as topic)
- 8. (risk management)
- 9. (#1 AND #2)
- 10. (#9 AND (#3 OR #4 OR #5 OR #6 OR #7 OR #8))
 - → 83 Cochrane Reviews
 - → 19 Other Reviews
 - → 95 Clinical Trials

5.1.4 Suche nach Meta-Analysen in Medline über Pubmed

Dezember 2008

- 1. "Venous Thrombosis/prevention and control" [Mesh]
- 2. (DVT OR deep vein thrombosis OR deep venous thrombosis) AND (safety OR prevention OR prophylaxis OR risk management)
- 3. physical education and training OR exercise therapy OR exercises OR ambulation OR foot pump OR footpump
- 4. posture OR posturing OR body position OR patient position OR leg elevation
- 5. (early ambulation OR locomotion OR mobility OR movement OR walking OR physical activity) AND (early OR earlier OR accelerate OR immediate OR postoperative OR fast-track OR timing OR rapid)
- 6. compression stockings OR bandages OR intermittent pneumatic compression devices OR compression hose OR compression devices OR GCS
- 7. fluid therapy OR drinking OR hydration OR water
- 8. (caregiver OR patient) AND (education OR instruction OR training OR schooling OR tutorial OR guidance OR direction OR teaching OR program) OR (patient education)
- 9. assessment OR risk assessment OR risk AND (evaluation OR rank OR estimation OR appraisal OR valuation OR rating OR grading)
- 10. (#1 OR #2) AND (#3 OR #4 OR #5 OR #6 OR #7 OR #8 OR #9)
- 11. Limits: Humans, Meta-Analysis, English, German, Italian, Spanish
 - → 118 Treffer

5.1.5 Suche nach Meta-Analysen in CINAHL

1. ((venous thrombosis) or (MH "Venous Thrombosis/CO/EC/ED/MO/NU/PC")) or ((DVT OR deep vein thrombosis OR deep venous thrombosis) AND (safety OR prevention OR prophylaxis OR risk management))

- 2. physical education or therapeutic exercise or ambulation or (footpump OR foot pump) or posture or movement or patient positioning or leg elevation or locomotion or mobility or physical activity or postoperative
- 3. compression garments or compression therapy or bandag* or compression or fluid therapy or drinking or hydration or rehydration or water or education or risk assessment or evaluation
- 4. S2 or S3
- 5. S4 and S1
- 6. S4 and S1 Limiters Language: English, German, Italian, Spanish
- 7. systematic review or meta-analysis or meta-analyzis or meta-analysis
- 8. S7 and S6
 - → 70 Treffer

5.1.6 Suche nach RCTs in Medline über Pubmed

Dezember 2008

- 1. "Venous Thrombosis/prevention and control"[Mesh]
- 2. (DVT OR deep vein thrombosis OR deep venous thrombosis) AND (safety OR prevention OR prophylaxis OR risk management)
- 3. physical education and training OR exercise therapy OR exercises OR ambulation OR foot pump OR footpump
- 4. posture OR posturing OR body position OR patient position OR leg elevation
- 5. (early ambulation OR locomotion OR mobility OR movement OR walking OR physical activity) AND (early OR earlier OR accelerate OR immediate OR postoperative OR fast-track OR timing OR rapid)
- 6. compression stockings OR bandages OR intermittent pneumatic compression devices OR compression hose OR compression devices OR GCS
- 7. fluid therapy OR drinking OR hydration OR water
- 8. (caregiver OR patient) AND (education OR instruction OR training OR schooling OR tutorial OR guidance OR direction OR teaching OR program) OR (patient education)
- 9. assessment OR risk assessment OR risk AND (evaluation OR rank OR estimation OR appraisal OR valuation OR rating OR grading)
- 10. (#1 OR #2) AND (#3 OR #4 OR #5 OR #6 OR #7 OR #8 OR #9)
- 11. Limits: Humans, Randomized Controlled Trial, English, German, Italian, Spanish
 - → 445 Treffer

5.1.7 Suche nach RCTs in CINAHL

- 1. ((venous thrombosis) or (MH "Venous Thrombosis/CO/EC/ED/MO/NU/PC")) or ((DVT OR deep vein thrombosis OR deep venous thrombosis) AND (safety OR prevention OR prophylaxis OR risk management))
- 2. physical education or therapeutic exercise or ambulation or (footpump OR foot pump) or posture or movement or patient positioning or leg elevation or locomotion or mobility or physical activity or postoperative
- 3. compression garments or compression therapy or bandag* or compression or fluid therapy or drinking or hydration or rehydration or water or education or risk assessment or evaluation
- 4. S2 or S3
- 5. S4 and S1
- 6. S4 and S1 Limiters Language: English, German, Italian, Spanish
- 7. random* or rct
- 8. S7 and S6
 - → 148 Treffer

5.2 Übersicht Literaturrecherche

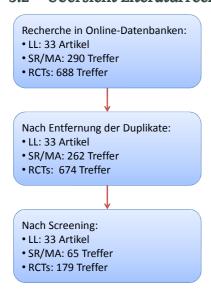


Abbildung 17: PRISMA-Flussdiagramm zur Literaturrecherche

5.3 Abkürzungsverzeichnis

BMI (Body Mass Index): Körpermasseindex

DVT (Deep Vein Thrombosis): tiefe Beinvenenthrombose

eGFR (estimated Glomerular Filtration Rate): geschätzte glomeruläre Filtrationsrate

FID (Foot Impulse Device): Fußpumpe

GRADE *(Grading of Recommendations Assessment Development and Evaluation*): System zur Beurteilung von Studien und zur Abgabe von Empfehlungen im Rahmen der Erstellung von Leitlinien

INR (International Normalised Ratio): standardisierter Laborwert für die plasmatische Blutgerinnung

IPC (Intermittend Pneumatic Compression): intermittierende pneumatische Kompression

LL: Leitlinie

LMWH (Low Molecular Weight Heparin): niedermolekulares Heparin

MTS: medizinische Thromboseprophylaxestrümpfe

NICE (National Institute for Health and Clinical Excellence)

PE (Pulmonary Embolism): Lungenembolie

RCT (Randomized Controled Trial): randomisierte kontrollierte Studie

SR (Systematic Review): systematische Übersichtsarbeit

UFH (Unfractionated Heparin): unfraktioniertes Heparin

5.4 Abbildungsverzeichnis

5.6 Literaturverzeichnis	
Tabelle 3: Ergebnisse der Literaturrecherche zu Leitlinien	38
Tabelle 2: Kompressionsklassen und Bezeichnungen von Kompressionsstrümpfen	
Tabelle 1: Virchow-Trias	7
5.5 Tabellenverzeichnis	
Abbildung 17: PRISMA-Flussdiagramm zur Literaturrecherche	41
Abbildung 16: Versorgungspfad für Schwangere und Wöchnerinnen	37
Abbildung 15: Versorgungspfad für Patienten auf der Intensivabteilung	36
Abbildung 14: Versorgungspfad für Patienten mit einem Gipsverband an den unteren Extremitäten	35
Abbildung 13: Versorgungspfad für Patienten mit schwerem Polytrauma oder Wirbelsäulenverletzur	ng34
Abbildung 12: Versorgungspfade für Patienten mit Hüftfrakturen und anderen orthopädischen Eing	riffen 33
Abbildung 11: Versorgungspfad für Patienten mit geplanten Knie- oder Hüftprothesenoperationen	32
Abbildung 10: Versorgungspfade für Patienten mit neurochirurgischen, gefäßchirurgischen underen chirurgischen Eingriffen	
Abbildung 9: Versorgungspfade für Patienten mit thoraxchirurgischen, gynäkologischen und urologingriffen, sowie für Patienten im Day Surgery	30
Abbildung 8: Versorgungspfade für Patienten mit gastrointestinalen und herzchirurgischen Eingriffe	
Abbildung 7: Versorgungspfad für Palliativpatienten	
Abbildung 6: Versorgungspfad für Patienten mit Zentralvenenkatheter	
Abbildung 5: Versorgungspfad für Patienten mit Tumor	
Abbildung 4: Versorgungspfad für stationäre Patienten mit Schlaganfall	
Abbildung 3: Versorgungspfad für allgemeine internistische Patienten	
Abbildung 2: Versorgungspfad zur pflegerischen Thromboseprophylaxe	23
Abbildung 1: Allgemeiner Versorgungspfad für stationär aufgenommene Patienten	22
···· ·-· ·-· ·- · · · · · · · · · ·	

- Attia, J., Ray, J. G., Cook, D. J., Douketis, J., Ginsberg, J. S., & Geerts, W. H. (2001). Deep vein thrombosis and its prevention in critically ill adults. *Archives of Internal Medicine*(10), 1268-1279.
- AWMF. (2007). *Leitlinie: Intermittierende pneumatische Kompression* (AWMF Leitlinienregister Nr. 037/007).
- AWMF. (2009). Prophylaxe der venösen Thromboembolie (VTE). Retrieved from http://www.uni-duesseldorf.de/awmf/ll/003-001.pdf
- Barker, S. G. E., & Hollingsworth, S. J. (2004). Wearing graduated compression stockings: The reality of everyday deep vein thrombosis prophylaxis. *Phlebology*, *19*(1), 52-53.
- Benko, T., Cooke, E. A., McNally, M. A., & Mollan, R. A. (2001). Graduated compression stockings: knee length or thigh length. *Clin Orthop Relat Res*(383), 197-203.
- Dicenso, A., Bayley, L., & Haynes, R. B. (2009). Accessing pre-appraised evidence: fine-tuning the 5S model into a 6S model. *Evid Based Nurs*, *12*(4), 99-101. doi: 12/4/99-b [pii]10.1136/ebn.12.4.99-b
- Haddad, F. S., Kerry, R. M., McEwen, J. A., Appleton, L., Garbuz, D. S., Masri, B. A., et al. (2001). Unanticipated variations between expected and delivered pneumatic compression therapy after elective hip surgery: a possible source of variation in reported patient outcomes. *J Arthroplasty*, 16(1), 37-46.
- House of Commons Health Committee. (2005). *The prevention of venous thromboembolism in hospitalised patients.* London: The Stationery Office.
- Limpus, A., Chaboyer, W., McDonald, E., & Thalib, L. (2006). Mechanical thromboprophylaxis in critically ill patients: a systematic review and meta-analysis. *American Journal of Critical Care, 15*(4), 402-412.

- Lowe, G., Aitchison, M., Balmer, M., Belch, J., Brenkel, I., Greer, I., et al. (2002). Prophylaxis of venous thromboembolism: a national clinical guideline.
- May, V., Clarke, T., Coulling, S., Cowie, L., Cox, R., Day, D., et al. (2006). What information patients require on graduated compression stockings. *Br J Nurs*, *15*(5), 263-270.
- Monagle, P., Chan, A., Massicotte, P., Chalmers, E., & Michelson, A. D. (2004). Antithrombotic therapy in children: the Seventh ACCP Conference on Antithrombotic and Thrombolytic Therapy. *Chest, 126*(3 Suppl), 645S-687S.
- Murakami, M., McDill, T. L., Cindrick-Pounds, L., Loran, D. B., Woodside, K. J., Mileski, W. J., et al. (2003). Deep venous thrombosis prophylaxis in trauma: improved compliance with a novel miniaturized pneumatic compression device. *J Vasc Surg, 38*(5), 923-927.
- NICE. (2010a). Venous thromboembolism: reducing the risk of venous thromboembolism (deep vein thrombosis and pulmonary embolism) in patients admitted to hospital. London: National Clinical Guideline Centre Acute and Chronic Conditions.
- NICE. (2010b). Venous thromboembolism: reducing the risk of venous thromboembolism (deep vein thrombosis and pulmonary embolism) in patients admitted to hospital. Appendices A D. London: National Clinical Guideline Centre Acute and Chronic Conditions.
- NICE. (2010c). Venous thromboembolism: reducing the risk of venous thromboembolism (deep vein thrombosis and pulmonary embolism) in patients admitted to hospital. Appendices E I. London: National Clinical Guideline Centre Acute and Chronic Conditions.
- NICE. (2010d). Venous thromboembolism: reducing the risk of venous thromboembolism (deep vein thrombosis and pulmonary embolism) in patients admitted to hospital. Quick reference guide. London: National Clinical Guideline Centre Acute and Chronic Conditions.
- Pagella, P., Cipolle, M., Sacco, E., Matula, P., Karoly, E., & Bokovoy, J. (2007). A randomized trial to evaluate compliance in terms of patient comfort and satisfaction of two pneumatic compression devices. *Orthop Nurs*, 26(3), 169-174.
- Parnaby, C. (2004). A new anti-embolism stocking. Use of below-knee products and compliance. *Br J Perioper Nurs, 14*(7), 302-304, 306-307.
- Pitto, R. P., & Young, S. (2008). Foot pumps without graduated compression stockings for prevention of deep-vein thrombosis in total joint replacement: efficacy, safety and patient compliance. A comparative, prospective clinical trial. *Int Orthop, 32*(3), 331-336.
- Robertson, K. A., Bertot, A. J., Wolfe, M. W., & Barrack, R. L. (2000). Patient compliance and satisfaction with mechanical devices for preventing deep venous thrombosis after joint replacement. *J South Orthop Assoc*, 9(3), 182-186.
- Rocha, A. T., Paiva, E. F., Lichtenstein, A., Milani, R., Jr., Cavalheiro, C. F., & Maffei, F. H. (2007). Risk-assessment algorithm and recommendations for venous thromboembolism prophylaxis in medical patients. *Vasc Health Risk Manag, 3*(4), 533-553.
- Stewart, D., Zalamea, N., Waxman, K., Schuster, R., & Bozuk, M. (2006). A prospective study of nurse and patient education on compliance with sequential compression devices. *Am Surg, 72*(10), 921-923.
- Truitt, A. K., Sorrells, D. L., Halvorson, E., Starring, J., Kurkchubasche, A. G., Tracy, T. F., et al. (2005). Pulmonary embolism: which pediatric trauma patients are at risk? *J Pediatr Surg, 40*, 124-127.