

推奨 9	クラス	エビデンスレベル			
一般外科・泌尿器科・婦人科手術周術期の静脈血栓塞栓症予防に弾性ストッキングを使用する。	I	B			
参考文献	研究形式	対象(研究/症例)	介入	対照群	結果
Roderick 2005	システマティックレビュー	外科手術患者を中心とする 17 件の RCT(2412 例)	弾性ストッキングあり群(単独、または抗凝固療法と併用)	弾性ストッキングなし群(抗凝固療法併用においては、抗凝固療法単独)	評価:DVT ①弾性ストッキング単独(9 研究, 1292 例) 結果 : DVT 発生率は弾性ストッキングなし群 21.2%(133/627 例)に対し, 弾性ストッキングあり群 8.6%(57/665 例)と有意に減少(相対リスク減少率(SE) 66% (10), 2p < 0.00001)。 ②弾性ストッキングを抗凝固療法に併用(8 研究, 1120 例) 結果 : DVT 発生率は弾性ストッキングなし群 19.4%(108/556 例)に対し, 弾性ストッキングあり群 9.6%(54/564 例)と有意に減少(相対リスク減少率(SE) 60% (12), 2p < 0.00001)。 ③弾性ストッキング単独+併用(17 研究, 2412 例) 結果 : DVT 発生率は弾性ストッキングなし群 20.4%(241/1183 例)に対し, 弾性ストッキングあり群 9.0%(111/1229 例)と有意に減少(相対リスク減少率(SE) 63% (8), 2p < 0.00001)。

Sachdeva A, 2018	システマティックレビュー	計 19 件の RCT(一般外科手術 10 件, 整形外科手術 6 件, 脳神経外科手術・心臓外科手術・婦人科手術の各 1 件,)	弾性ストッキングあり群	弾性ストッキングなし群	<p>評価:全 DVT、近位型 DVT、および PTE</p> <p>結果: DVT 発生率は弾性ストッキングなし群の 21%(282/1328 例)に対し弾性ストッキング群では 10%(134/1365 例)と有意に減少(p&lt; 0.0001, オッズ比: 0.35 95%信頼区間(CI)0.28-0.44; 19 研究; 2693 例の解析)。</p> <p>近位 DVT の発生率は, 弾性ストッキングなし群 6%(28/438 例)に対し弾性ストッキング群 2%(7/437 例)と有意に減少(p&lt;0.001 オッズ比:0.26 95% CI 0.13-0.53; 7 研究; 876 例の解析)。</p> <p>PTE の発生率は弾性ストッキングなし群 5%(14/286 例)に対し弾性ストッキング群 2%(5/283 例)と有意に減少(p=0.04 オッズ比:0.38(95%CI 0.15 ~ 0.96; 5 研究; 569 例の解析)。</p>
Colditz 1986	メタ解析	一般外科手術(胸部・腹部外科手術、婦人科手術、前立腺手術)	弾性ストッキング群(8 研究,532 例), 未分画ヘパリン+弾性ストッキング群(2 研究, 142 例), IPC+弾性ストッキング群(3 研究 112 例)	予防なし群(29 研究, 2785 例)	<p>評価:DVT</p> <p>結果:DVT発生率は予防なし群 27.0%(752/2785 例)(95%CI 21.9%-32.1%)に対し, 弾性ストッキング群 11.1%(59/532 例)(95%CI 5.3%-16.8%), 未分画ヘパリン+弾性ストッキング群 6.3%(5/142 例)(95%CI 0%-17.6%), IPC+弾性ストッキング群 4.5%(5/112 例)(95%CI 0%-17.6%)と介入群はそれぞれ有意に減少(介入群間の比較検定なし)。</p>
Agu 1999	レビュー	一般腹部外科の RCT9 件(1505 例)	弾性ストッキングあり群(748 例)	弾性ストッキングなし群(757 例)	<p>評価:DVT</p> <p>結果: DVT 発生率は弾性ストッキングなし群 19%(144/757 例)に対し, 弾性ストッキングあり群 7%(51/748 例)と有意に減少(Odds Ratio: 0.31(0.22-0.44),</p>

					Risk reduction 64%)。
Insin 2021 <sup>10)</sup>	システマティックレビュー (メタ解析とネットワークメタ解析)	婦人科手術(特に腹部骨盤手術)の RCT20 件(4970 例)	弾性ストッキング、IPC、未分画ヘパリン、低分子量ヘパリン等の抗凝固療法各種、とそれらの組み合わせ	無治療	評価:VTE、大出血 結果:SUCRA 法による VTE 発生を低下させる治療効果の順位は、弾性ストッキング + 低分子量ヘパリン(91.0%)、IPC + 低分子量ヘパリン(76.6%)、弾性ストッキング(75.4%)の順であった。VTE 発生と大出血の抑制効果(SUCRA 値)のクラスタープロットにて IPC + 低分子量ヘパリン併用が最も安全かつ有効であった。

CI, confidence interval、信頼区間

DVT, deep vein thrombosis、深部静脈血栓症

IPC, intermittent pneumatic compression、間欠的空気圧迫法

PTE, pulmonary thromboembolism、肺血栓塞栓症

RCT, randomized controlled trial、ランダム化比較試験

SE, standard error、標準誤差

SUCRA, Surface Under the Cumulative Ranking Curves

VTE, venous thromboembolism、静脈血栓塞栓症

## 文献

Roderick P, Ferris G, Wilson K, et al: Towards evidence-based guidelines for the prevention of venous thromboembolism: systematic reviews of mechanical methods, oral anticoagulation, dextran and regional anaesthesia as thromboprophylaxis. Health Technology Assessment 2005; 9: 1-97

Sachdeva A, Dalton M, Lees T: Graduated compression stockings for prevention of deep vein thrombosis. Cochrane Database Syst Rev. 2018;11(11):CD001484.

Colditz GA, Tuden RL, Oster G: Rate of vein thrombosis after general surgery: combined results randomized clinical trials. Lancet 1986; 2: 143-146.

Agu O, Hamilton G, Baker D: Graduated compression stockings in the prevention of venous thromboembolism. Br J Surg 1990; 86: 992-1004.

Insin P, Vitoopinyoparb K, Thadanipon K, et al: Prevention of venous thromboembolism in gynecological cancer patients undergoing major abdominopelvic surgery: a systematic review and network meta-analysis. Gynecologic Oncology 2021; 161: 304-313.

推奨 9	クラス	エビデンスレベル			
一般外科・泌尿器科・婦人科手術周術期の静脈血栓塞栓症予防に間欠的空気圧迫法を施行する。	I	A			
参考文献	研究形式	対象	介入	対照群	結果
Roderick 2005	システマティックレビュー	外科手術患者を中心とする 19 の RCT(2255 例)	IPC あり群(単独)	IPC なし群	評価:DVT 結果:DVT 発生率は IPC なし群 23.4%(268/1147 例)に対し, IPC あり群 10.1%(112/1108 例)と有意に減少(相対リスク減少率(SE) 66% (7), 2p < 0.00001)。
Ho 2013	メタ解析	外科手術患者を中心とする計 70 件の RCT:うち一般外科 17 件(泌尿器科を含む、24%), 婦人科手術 4 件(6%) (計 16,164 名)	IPC あり群	IPC なし群	評価:DVT および PTE 結果:IPC あり群は, IPC なし群と比較して, VTE 発生を有意に減少。 DVT 発生率(40 試験。IPC あり 7.3%に対して IPC なし 16.7%。絶対リスク減少, 9.4%; 95%CI, 7.9-10.9; relative risk, 0.43;95%CI, 0.36-0.52; p<0.01)。 PTE 発生率(26 試験。IPC あり 1.2%に対して IPC なし 2.8%。絶対リスク減少, 1.6%; 95%CI, 0.9-2.3; RR, 0.48;95%CI, 0.33-0.69; p<0.01)。
Insin 2021	システマティックレビュー (メタ解析とネットワーク	婦人科手術(特に腹部骨盤手術)20 の RCT で 4970 名を研究	弾性ストッキング、IPC、未分画ヘパリン、低分子量ヘパリン等の抗凝固療法	無治療群	弾性ストッキングと低分子ヘパリンの併用が最も VTE の発症を抑制した。出血イベントも含めた解析では IPC と低分子ヘパリンの併用が最もバランス優れていた。SUCRA 法による VTE 発生を低下させる治療効果の順

	解析)		各種、とそれらの組み合わせ		位は、弾性ストッキング+低分子量ヘパリン(91.0%)、IPC+低分子量ヘパリン(76.6%)、弾性ストッキング(75.4%)の順であった。VTE 発生と大出血の抑制効果(SUCRA 値)のクラスタープロットにて IPC+低分子量ヘパリン併用が最も安全かつ有効であった。
--	-----	--	---------------	--	---

CI, confidence interval、信頼区間

DVT, deep vein thrombosis、深部静脈血栓症

IPC, intermittent pneumatic compression、間欠的空気圧迫法

PTE, pulmonary thromboembolism、肺血栓塞栓症

RCT, randomized controlled trial、ランダム化比較試験

RR, risk ratio、リスク比

SE, standard error、標準誤差

SUCRA, Surface Under the Cumulative Ranking Curves

VTE, venous thromboembolism、静脈血栓塞栓症

#### 文献

Roderick P, Ferris G, Wilson K, et al: Towards evidence-based guidelines for the prevention of venous thromboembolism: systematic reviews of mechanical methods, oral anticoagulation, dextran and regional anaesthesia as thromboprophylaxis. Health Technology Assessment 2005; 9: 1-97

Ho KM, Tan JA: Stratified Meta-Analysis of Intermittent Pneumatic Compression of the Lower Limbs to Prevent Venous Thromboembolism in Hospitalized Patients. Circulation. 2013; 128: 1003-1020

Insin P, Vitoopinyoparb K, Thadanipon K, et al: Prevention of venous thromboembolism in gynecological cancer patients undergoing major abdominopelvic surgery: a systematic review and network meta-analysis. Gynecologic Oncology 2021; 161: 304-313.

推奨	クラス	エビデンスレベル			
ハイリスク一般外科・泌尿器科・婦人科手術の周術期の静脈血栓塞栓症予防に、抗凝固療法に間欠的空気圧迫法または弾性ストッキングを併用する。	II a	B			
参考文献	研究形式	対象	介入	対照群	結果
Lobastov 2021	RCT	Caprini score が 11 以上の最高リスク手術患者(うち一般外科 64.2%)	標準予防策(低分子量ヘパリンおよび弾性ストッキング)に加え IPC を術前から使用した群 (204 例).	標準予防策(低分子量ヘパリンおよび弾性ストッキング)を受けた患者 (203 例).	評価:VTE 結果:VTE 発生率は、対照群 16.7%(34/203 例)に対し、IPC を追加した介入群 0.5%(1/204 例)と有意に減少。介入群の対照群に対する相対リスクは 0.03(95%信頼区間 0.01-0.21)。
Insin 2021	システムティックレビュー(メタ解析とネットワーク解析)	婦人科手術(特に腹部骨盤手術) 20 の RCT で 4970 名を研究	弾性ストッキング、IPC、未分画ヘパリン、低分子量ヘパリン等の抗凝固療法各種、とそれらの組み合わせ	無治療群	弾性ストッキングと低分子量ヘパリンの併用が最も VTE の発症を抑制した。出血イベントも含めた解析では IPC と低分子量ヘパリンの併用が最もバランス優れていた。SUCRA 法による VTE 発生を低下させる治療効果の順位は、弾性ストッキング+低分子量ヘパリン(91.0%)、IPC + 低分子量ヘパリン(76.6%)、弾性ストッキング(75.4%)の順であった。VTE 発生と大出血の抑制効果(SUCRA 値)のクラスタープロットにて IPC+低分子量ヘパリン併用が最も安全かつ有効であった。
Kakkos ら, 2022	システムティックレビュー	計 34 件の研究 (RCT25 件, CCT9 件), 手術または外傷で入院患者 (14,931 名)	IPC + 薬理的予防法併用群 薬理的予防法には、未分画ヘパリン、低分子量ヘパリン	①IPC 単独群 ②薬理的予防法単独群	評価:DVT, PTE, 出血、大出血 ① 併用群と IPC 単独群との比較 結果:症候性 PTE の発生率は IPC 単独群の 1.96 % (34/2346 例)に対し、IPC + 薬理的予防法併用群 0.71 % (19/2671 例)と有意に減少 (OR 0.51, 95%CI

			<p>ン、フォンダパリヌクス、ワーファリン、直接経口抗凝固薬、などを含む。</p>	<p>0.29-0.91, p=0.02;16 の研究, 5017 名の患者(整形外科を除く))。</p> <p>DVT 発生率は IPC 単独群 3.46% (80/2310)に対し, 併用群 1.59% (42/2639)と有意に減少(OR 0.46, 95%CI 0.31-0.68, p&lt;0.0001;15 の研究, 4949 名の患者(整形外科を除く))。</p> <p>出血合併症は IPC 単独群 0.89%(19/2143 例)に対し, 併用群 5.88%(123/2091 例)であり, IPC に薬理学的予防法を追加することで有意に出血合併症の頻度が増加(OR 6.61, 95%CI 4.14-10.56, p&lt;0.00001;11 件の研究, 4,234 名の患者(整形外科を除く))。</p> <p>大出血においても IPC 単独群 0.37 % (7/1893 例)に対し, 併用群では 2.45% (45/1840 例)と有意に増加(OR 5.91, 95%CI 2.83-12.36 p&lt;0.00001; 10 件の研究, 3733 名の患者(整形外科を除く))。</p> <p>② 併用群と薬理学的予防法群との比較</p> <p>結果:症候性 PTE 発生率は, 薬理学的予防法単独 2.17%(59/2713 例)に対し, 併用群 1.06% (30/2822 例)と有意に減少. (OR 0.46、95%CI 0.30~0.71, p=0.0005;7 件の研究、5535 名の患者(整形外科を除く))。</p> <p>DVT 発生率は、薬理学的予防単独群 8.45 % (132/1563)に対し, 併用群 7.01% (106/1513)と減少傾向が見られたが、有意な変化ではなかった。(OR 0.46、95%CI 0.13~1.61, p=0.22;7 件の研究、3076 名の患者(整形外科を除く))。出血および大出血合併症</p>
--	--	--	---	--

					の頻度は両群で有意差はなかった。
Fan C ら 2020	システムティックレビュー	計8件のRCT(9713例) 内訳;手術患者6件(4834例),内科患者2件(4879例)	抗凝固療法+IPC群 抗凝固療法は、未分画ヘパリンまたは低分子量ヘパリン。	抗凝固療法単独群	<p>評価:DVT, PTE</p> <p>結果:①DVT(7件, 4864例); 全体として、抗凝固療法単独群(DVT発生率、5.36%:131/2445)と比較して、抗凝固療法+IPC群(DVT発生率、:3.51%: 85/2419)はDVTリスクを43%減少させた(RR 0.53、95%CI 0.35-0.93、I2 = 54%, p=0.02)。 外科患者群(5件、2242例)では、抗凝固療法単独群(DVT発生率、3.21%:36/1120)と比較して、抗凝固療法+IPC群(DVT発生率、:0.89%: 10/1122)はDVTリスクを70%減少させた(RR 0.30、95%CI 0.15-0.59、I2 = 0%, p=0.0005)。</p> <p>② PTE(6件, 4993例); 全体として、抗凝固療法単独群(PTE発生率、:2.47%:60/2426)と比較して、抗凝固療法+IPC群(PTE発生率、:1.17%: 30/2567)はPTEリスクを54%減少させた(RR 0.46、95%CI 0.30-0.72、I2 = 0%, p=0.0006)。 外科患者群(5件、2990例)では、抗凝固療法単独群(PTE発生率、:3.54%: 50/1414)と比較して、抗凝固療法+IPC群(PTE発生率、:1.40%: 22/1576)はPTEリスクを60%減少させた(RR 0.40、95%CI 0.24-0.65、I2 = 0%, p=0.0002)。</p>

CCT, controlled clinical trials、(ランダム化はされていない)対照比較臨床試験

CI, confidence interval、信頼区間



DVT, deep vein thrombosis、深部静脈血栓症

IPC, intermittent pneumatic compression、間欠的空気圧迫法

OR, odds ratio、オッズ比

PTE, pulmonary thromboembolism、肺血栓塞栓症

RCT, randomized controlled trial、ランダム化比較試験

RR, risk ratio、リスク比

SUCRA, Surface Under the Cumulative Ranking Curves

VTE, venous thromboembolism、静脈血栓塞栓症

## 文献

Lobastov K, Sautina E, Alencheva E, et al: Intermittent pneumatic compression in addition to standard prophylaxis of postoperative venous thromboembolism in extremely high-risk patients (IPC SUPER): a randomized controlled trial. *Ann Surg* 2021; 274: 63-69.

Insin P, Vitoopinyoparb K, Thadanipon K, et al: Prevention of venous thromboembolism in gynecological cancer patients undergoing major abdominopelvic surgery: a systematic review and network meta-analysis. *Gynecologic Oncology* 2021; 161: 304-313.

Kakkos SK, Kirkilesis G, Caprini JA, et al: Combined intermittent pneumatic leg compression and pharmacological prophylaxis for prevention of venous thromboembolism. *Cochrane Database Syst Rev* 2022;1(1):CD005258

Fan C, Jia L, Fang F, et al: Adjunctive Intermittent Pneumatic Compression in Hospitalized Patients Receiving Pharmacologic Prophylaxis for Venous Thromboprophylaxis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Nurs Scholarsh.* 2020; 52: 397-405..