

## CQ9 静脈血栓塞栓症の予防に圧迫療法は有用か？ CQ9-(1) 総論

パブリックコメント用 改変不可

推奨	クラス	エビデンスレベル			
周術期の静脈血栓塞栓症の予防に弾性ストッキングを使用する(深部静脈血栓症)。	I	A			
同上(肺血栓塞栓症)。	IIa	B			
参考文献	研究形式	対象(研究/症例)	介入	対照群	結果
Sachdeva 2018	システマティックレビュー	計 20 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, 内科患者 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%(290/1408 例) に対し弾性ストッキング群では 9%(134/1445 例)と有意に減少(p&lt; 0.0001, オッズ比: 0.35 95%信頼区間(CI)0.28-0.43; 20 研究; 2853 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 5%(28/518 例)に対し弾性ストッキング群 1%(7/517 例)と有意に減少(p=0, OR:0.26 95% CI 0.13-0.53; 8 研究; 1035 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 OR:0.38(95%CI 0.15 ~ 0.96; 5 研究; 569 例の解析)。</p>

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	<p>評価:DVT</p> <p>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 &lt; 0.00001)。</p> <p>②弾性ストッキング併用(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 &lt; 0.00001)。</p> <p>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 &lt; 0.00001)。</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), 間欠的空気圧迫法+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%), 間欠的空気圧迫法+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%</p>

					(51/748 例)と有意に減少 (OR 0.31(0.22-0.44), Risk reduction 64%)。
--	--	--	--	--	--

CI, confidence interval、信頼区間

DVT, deep vein thrombosis、深部静脈血栓症

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

SE, standard error、標準誤差

VTE, venous thromboembolism、静脈血栓塞栓症

#### 文献

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

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 Technol Assess. 2005;49;1-78.

Colditz GA, Tunden RL, Oster G. Rates of venous thrombosis after general surgery: combined results of randomised clinical trials. Lancet 1986; ii: 1434.

Agu O, Hamilton G, Baker D: Graduated compression stockings in the prevention of venous thromboembolism. Br J Surg. 1999; 86: 992-1004.

推奨	クラス	エビデンスレベル			
周術期の静脈血栓塞栓症の予防に間欠的空気圧迫法を施行する(深部静脈血栓症)。	I	A			
同上(肺血栓塞栓症)。	I	A			
参考文献	研究形式	対象(研究/症例)	介入	対照群	結果
Roderic 2005	システムティックレビュー	外科手術患者を中心とする 22 の RCT(2,779 例)	間欠的空気圧迫法あり群(単独、または他の予防法との併用)	間欠的空気圧迫法なし群	<p>評価:DVT</p> <p>① 間欠的空気圧迫法単独(19 研究, 2255 例) 結果: DVT 発生率は間欠的空気圧迫法なし群 23.4%(268/114 例)に対し, 間欠的空気圧迫法あり群 10.1%(112/1108 例)と有意に減少(相対リスク減少率(SE) 66% (7), 2p &lt; 0.00001)。</p> <p>② 間欠的空気圧迫法の併用(3 研究, 1120 例) 結果: DVT 発生率は間欠的空気圧迫法なし群 15.3%(40/262 例)に対し, 間欠的空気圧迫法あり群 11.8%(31/262 例)(相対リスク減少率(SE) 26% (22), 有意差なし)。</p> <p>③ 間欠的空気圧迫法単独+併用(22 研究, 2779 例) 結果: DVT 発生率は間欠的空気圧迫法なし群 21.9%(308/1409 例)に対し, 間欠的空気圧迫法あり群 10.4%(143/1370 例)と有意に減少(相対リスク減少率(SE) 61% (7), 2p &lt; 0.00001)。</p>

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 (24 %), 婦人科手術 4 件(6%) (計 16,164 人)	間欠的空気圧迫法あり群	間欠的空気圧迫法なし群 または、弾性ストッキング着用群、薬理的予防法群 (未分画ヘパリン、低分子量ヘパリン等)	<p>評価:DVT および PTE</p> <p>結果:間欠的空気圧迫法あり群は、間欠的空気圧迫法なし群と比較して、VTE 発生を有意に減少。</p> <p>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&lt;0.01)。</p> <p>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&lt;0.01)。</p> <p>IPC vs 弾性ストッキング(9 研究、866 人) DVT 発生率:IPC, 7.02%(29/413) vs. 弾性ストッキング、11.9% (54/453), (RR, 0.61 (0.39-0.93), p=0.02)。</p> <p>IPC vs 薬理的予防法 DVT 発生率:IPC, 9.95%(234/2352) vs. 薬理的予防法、10.4% (254/2451), (RR, 0.93 (0.69-1.26), p=0.66) PTE 発生率: IPC と薬理的予防法では同等 ( RR, 1.19; 95% CI, 0.62-2.29; p=0.59) (詳細な数値提示なし)。</p> <p>出血合併症: IPC, 1.07%(18/1678) vs. 薬理的予防法、4.34% (76/1752), (RR, 0.41(0.25-0.65), p=0.0002)</p>
Eppsteiner 2010	メタ解析	外科手術および外傷患者(16 試験,計 3,887 人)	機械的圧迫療法群 (弾性ストッキング 46%, 間欠的空気圧迫法 34%, 足部圧迫型間欠的空気	ヘパリン(未分画または低分子量)皮下注による薬理的予防法群	<p>評価:(主)DVT 発生率 (副)PTE 発生率、出血合併症率</p> <p>結果:機械的圧迫療法群の薬理的予防法群に対する DVT の相対リスクは 1.07(95%CI 0.72-1.61), PTE は 1.03 (95%CI 0.48-2.22)であり、両群に有意差なし。</p> <p>機械的圧迫療法群の薬理的予防法群に対する出血</p>

			圧迫法 17%, 併用 3%)		合併症発生率の相対リスクは 0.47(95%CI 0.31-0.70)で あり有意に低い。
--	--	--	--------------------	--	--

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

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 Technol Assess. 2005;49;1-78.

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: 1003-20.](#)

Eppsteiner RW, Shin JJ, Johnson J, et al: Mechanical compression versus subcutaneous heparin therapy in postoperative and posttrauma patients: a systematic review and meta-analysis. World J Surg. 2010; 34: 10-19.

推奨*	クラス	エビデンスレベル			
ハイリスクの周術期静脈血栓塞栓症予防に、抗凝固療法に間欠的空気圧迫療法を併用する。	II a	A			
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、間欠的空気圧迫法を追加した介入群 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)。
Kakkos 2022	システマティックレビュー	計 34 件の研究 (RCT25 件, CCT9 件), 手術または外傷の入院患者 (14,931 人)	間欠的空気圧迫法 + 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、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。	①間欠的空気圧迫法単独群 ②薬理的予防法単独群	評価:DVT, PTE, 出血、大出血 ① 併用群と間欠的空気圧迫法単独群との比較 結果:症候性 PTE の発生率は間欠的空気圧迫法単独群の 1.34 % (34/2530 例)に対し、間欠的空気圧迫法 + 薬理的予防法併用群 0.65% (19/2932 例)と有意に減少 (OR 0.51, 95%CI 0.29-0.91, p=0.02; 19 の研究, 5462 人の患者)。 DVT 発生率は間欠的空気圧迫法単独群 3.81 % (95/2494)に対し、併用群 2.03% (59/2900)と有意に減少 (OR 0.51, 95%CI 0.36-0.72, p=0.0001; 18 の研究, 5394 人の患者)。 出血合併症は間欠的空気圧迫法単独群 0.95 % (22/2,304 例)に対し、併用群 5.88% (137/2,330 例)であり、間欠的空気圧迫法に薬理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 6.02, 95%

					<p>CI 3.88-9.35, <math>p &lt; 0.00001</math>; 13 件の研究, 4634 人の患者)。</p> <p>大出血においても間欠的空気圧迫法単独群 0.34 % (7/2054 例) に対し, 併用群では 2.21% (46/2,079 例) と有意に増加 (OR 5.77, 95 % CI 2.81-11.83, <math>p &lt; 0.00001</math>; 12 件の研究, 4133 人の患者)。</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 1.84% (61/3318 例) に対し, 併用群 0.91% (31/3419 例) と有意に減少. (OR 0.46, 95 % CI 0.30 ~ 0.71, <math>p = 0.0005</math>; 15 件の研究, 6737 人の患者)。</p> <p>DVT 発生率は, 薬理学的予防単独群 9.28 % (288/3105) に対し, 併用群 5.48% (167/3046) と有意に減少した。(OR 0.38, 95%CI 0.21 ~ 0.70, <math>p = 0.002</math>; 17 件の研究, 6151 人の患者)。出血および大出血合併症の頻度は両群で有意差はなかった。</p>
Fan 2020	システマティックレビュー	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+間欠的空気圧迫法群 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, 4803 例);</p> <p>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+間欠的空気圧迫法群 (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, <math>I^2 = 54%</math>, <math>p = 0.02</math>)。</p> <p>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+間欠的空気圧迫法群 (DVT 発生率、: 0.89 %: 10/1122) は DVT リスクを 70% 減少させた (RR 0.30、</p>

					<p>95%CI 0.15-0.59、I2 = 0%, p=0.0005)。</p> <p>② PTE(6 件, 4993 例) ;</p> <p>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+間欠的空気圧迫法群(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)。</p> <p>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+間欠的空気圧迫法群(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>
Arabi 2019	RCT	ICU 入院患者 2003 人	抗凝固療法+間欠的空気圧迫法(IPC)群 991 人 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 1012 人	<p>評価:中枢型 DVT, VTE(DVT+PTE)</p> <p>中枢型 DVT 発生率は:IPC 併用群において 3.9% (37/957)、に対して抗凝固療法単独群 4.2% (41/985)、有意差なし(RR, 0.93; 95% CI, 0.60 to 1.44; p = 0.74)</p> <p>VTE 発生率は:IPC 併用群において 10.4% (103/991)、に対して抗凝固療法単独群 9.4% (95/1012)、有意差なし(RR, 1.11; 95% CI, 0.85 to 1.44)。</p>
Haykal 2022	システマティックレビュー	計 5 件の RCT(3133 人の ICU 入院患者)	抗凝固療法単独群、IPC 単独群、IPC + 抗凝固療法群 抗凝固療法は、主として低分子量ヘパリン。	無治療	<p>評価:VTE と DVT 発生率</p> <p>VTE 発生率:</p> <p>抗凝固療法単独群 vs 無治療群(OR, 0.30 (0.12-0.68))</p> <p>IPC 単独群 vs 無治療群(OR, 0.36 (0.18-0.71))</p> <p>IPC+抗凝固療法群 vs 無治療群(OR, 0.34 (0.13-0.81))</p> <p>DVT 発生率:</p> <p>抗凝固療法単独群 vs 無治療群(OR, 0.16 (0.03-0.66))</p> <p>IPC 単独群 vs 無治療群(OR, 0.45 (0.21-0.90))</p>

					IPC+抗凝固療法群 vs 無治療群 (OR, 0.18 (0.03-0.84)) 抗凝固療法単独群、IPC 単独群、IPC+抗凝固療法単独群3群の相互の比較では、VTE、DVT いずれの発生率も有意差はなかった。
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。

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

ICU, intensive care unit、集中治療室

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.

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.

Arabi YM, Al-Hameed F, Burns KEA, et al: Adjunctive Intermittent Pneumatic Compression for Venous Thromboprophylaxis. *N Engl J Med.* 2019; 380:1305-1315.

Haykal T, Zayed Y, Dhillon H, et al: Meta-Analysis of the Role of Intermittent Pneumatic Compression of the Lower Limbs to Prevent Venous Thromboembolism in Critically Ill Patients. *Int J Low Extrem Wounds.*2022; 21: 31-40.

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
圧迫療法を受ける患者に対して、圧迫療法の禁忌の有無や圧迫療法の合併症のリスクを高めるような病態がないかを評価する。	I	C(コンセンサス)
圧迫療法を受けている患者に対して、圧迫装具が適切に使用されているかを定期的に観察する。	I	C(コンセンサス)