

TINJAUAN PUSTAKA

Tata Laksana Non Farmakologi Pada Shivering Post Spinal Anesthesia

Raden Sureswara Agrawijaya^{1*}, Sudadi¹, Bhirowo Yudo Pratomo¹

¹Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif FK-KMK UGM / RSUP Dr Sardjito Yogyakarta

*Corresponden author : sureswara.agrawijaya@gmail.com

ABSTRAK

Article Citation : Raden Sureswara Agrawijaya, Sudadi, Bhirowo Yudo Pratomo. Tata Laksana Non Farmakologi Pada Shivering Post Spinal Anesthesia. Jurnal Komplikasi Anestesi 11(2)-2024.

Shivering (menggigil) merupakan efek samping dari hipotermia yang mencakup gerakan tak sadar dan kontraksi satu atau lebih kelompok otot yang tidak dapat dikendalikan oleh pasien. Shivering perioperatif adalah masalah umum selama operasi di bawah spinal anesthesia. Anestesi spinal dapat menyebabkan kondisi shivering pada pasien karena menyebabkan distribusi internal panas tubuh dari inti tubuh ke lingkungan Tatalaksana nonfarmakologis secara aktif untuk mengatasi shivering post spinal anesthesia diantaranya penggunaan IV fluid warmed, forced-air warming, dan Lower dan Upper Body Forced Air Blanket.

Kata kunci: shivering, spinal anesthesia, IV fluid warmed, forced-air warming, dan Lower dan Upper Body Forced Air Blanket

ABSTRACT

Shivering is a side effect of hypothermia which includes involuntary movements and contractions of one or more muscle groups that the patient cannot control. Perioperative shivering is a common problem during surgery under spinal anesthesia. Spinal anesthesia can cause shivering in patients because it causes distribution of internal body heat from the core of the body to the environment. Active non-pharmacological treatments for shivering post spinal anesthesia include the use of IV fluid warmed, forced-air warming, and Lower and Upper Body Forced Air Blankets.

Kata kunci: shivering, spinal anesthesia, warming of infusion fluids, forced air warming, and forced air blankets of the lower and upper body.

Latar Belakang

Periode pemulihan pasca operasi adalah waktu dengan risiko tinggi terhadap munculnya komplikasi anestesi. Komplikasi anestesi terjadi paling tidak pada 2,5% pasien.¹Salah satu komplikasi yang sering terjadi pada tindakan anestesi adalah shivering (menggigil). Menggigil pasca anestesi atau *post anesthesia*

shivering adalah pergerakan otot berulang dan involunter yang bertujuan untuk mengkompensasi hipotermia yang diakibatkan oleh penurunan suhu tubuh yang berlebih. Menurut teori, insiden ini terjadi pada 33-56,7% pasien dengan anestesi regional dan sekitar 5-65% pada pasien dengan anestesi umum. Pergerakan otot berulang ini juga dapat

meningkatkan produksi panas metabolik sampai 500-600% dari nilai basal, meningkatkan konsumsi oksigen serta produksi karbon dioksida, menimbulkan asidosis laktat, meningkatkan denyut jantung, dan memicu vasokonstriksi yang menyebabkan meningkatnya resistensi vaskuler.²

Sampai saat ini, mekanisme dan penyebab *post anesthesia shivering* masih belum diketahui secara pasti. Namun terdapat beberapa hal yang diduga menjadi penyebab *post anesthesia shivering*. Salah satu munculnya *shivering* faktor adalah penyebab hipotermia.³

Perbedaan pada anestesi umum dan anestesi spinal yang paling nyata adalah cara tubuh mengkompensasi hipotermia. Pada anestesi umum, blok terjadi pada seluruh tubuh sehingga vasodilatasi terjadi pada seluruh tubuh. Pada anestesi spinal, blok saraf simpatis hanya setinggi segmen yang terkena, sehingga vasodilatasi hanya terjadi pada bagian bawah blok.³

Terdapat beberapa cara untuk mencegah *anesthesia shivering*, dapat secara farmakologis ataupun non-farmakologis. Upaya non-farmakologis secara aktif diantaranya penggunaan IV fluid warmed, *forced-air warming*, *Upper dan Lower Forced Air Blanket*.⁴⁻⁶

Referat ini akan membahas pentingnya mengetahui *shivering post spinal anesthesia* dan tatalaksana non farmakologis untuk mengatasi *shivering post spinal anesthesia*.

Tinjauan Pustaka

a. Definisi *Hypothermia* dan *Shivering*

Perioperative inadvertent hypothermia (PIH), di mana suhu inti tubuh turun di bawah 36°C, merupakan peristiwa yang sering terjadi selama operasi dan dapat terjadi akibat gangguan termoregulasi yang diinduksi anestesi, cairan yang digunakan selama

operasi, dan paparan lingkungan ruang operasi (OR) yang dingin. Yang mengkhawatirkan, PIH telah dikaitkan dengan peningkatan insiden komplikasi perioperatif jika tidak dikontrol dengan baik.^{7,8}

Studi sebelumnya telah mengkonfirmasi bahwa PIH mungkin memiliki beberapa efek buruk pada agen farmakokinetik yang digunakan selama anestesi, meningkatkan infeksi luka operasi yang kemudian dapat menyebabkan pasien tinggal lebih lama di rumah sakit.^{9,10}

Shivering (menggigil) adalah efek samping dari hipotermia yang mencakup gerakan tak sadar dan kontraksi satu atau lebih kelompok otot yang tidak dapat dikendalikan oleh pasien.^{11,12} Kontraksi ini terkadang meningkatkan metabolisme tubuh hingga 300%,¹³ dan memiliki efek samping seperti infeksi, iskemia miokard,¹⁴ peningkatan konsumsi oksigen sebesar 200% sampai 600%, peningkatan produksi karbon dioksida,¹⁵ peningkatan tekanan intraokular dan intrakranial,¹⁶ stimulasi sistem saraf simpatis, asidosis metabolik, metabolisme obat yang berkepanjangan, dan pemulihan yang tertunda.²

Shivering perioperatif adalah masalah umum selama operasi di bawah anestesi spinal (SA), dengan kejadian hingga 50%. Meskipun demikian, pentingnya *shivering* tampaknya diremehkan baik dalam literatur maupun dalam praktik klinis sehari-hari, padahal *shivering* telah terbukti meningkatkan konsumsi oksigen hingga 300%.¹⁷

Shivering (menggigil) menyebabkan pasien mengalami perasaan cemas dan tidak nyaman yang tidak menyenangkan setelah operasi, yang dapat memperburuk rasa sakit pasca operasi dan kepuasan pasien secara keseluruhan terhadap operasi.¹²

b. Faktor Risiko terjadinya *Shivering*

Penting untuk mengidentifikasi faktor risiko terjadinya *shivering* sehingga dapat menurunkan angka kejadiannya. Sampai saat ini, mekanisme dan penyebab *post anesthesia shivering* masih belum diketahui secara pasti. Namun terdapat beberapa hal yang diduga menjadi penyebab *post anesthesia shivering*. Salah satu faktor penyebab munculnya *shivering* adalah hipotermia. Normalnya, pada lingkungan dingin, suhu tubuh dipertahankan oleh saraf simpatis berupa vasokonstriksi. Namun, pada pasien yang diberikan anestesi, saraf simpatis diblok sehingga terjadi vasodilatasi yang mengakibatkan penurunan suhu tubuh. Untuk mempertahankan suhu tubuh, terjadi perpindahan panas atau redistribusi panas dari sentral ke perifer.³

Kecemasan perioperatif juga berpengaruh pada *shivering*. Kecemasan, sampai batas tertentu, menyebabkan *shivering* pada saat operasi.¹⁸ Tingkat kecemasan perioperatif mempengaruhi perilaku fisiologis pada pasien. Ini dapat mempengaruhi sistem saraf otonom dan dengan demikian berdampak pada hipotensi setelah anestesi spinal. Setelah mengidentifikasi kecemasan sebagai faktor risiko potensial untuk menggigil, penting untuk mengembangkan hubungan yang baik antara staf medis dan pasien yang akan dioperasi. Penjelasan kepada pasien terkait terkait rencana operasi dan prosedur operasi yang sebenarnya secara tepat dan nyaman dapat membantu mengatasi stres dan kecemasan.¹⁹

Dekade pertama abad ke-21 dalam kedokteran adalah masa perawatan individual dan berpusat pada pasien, yang juga harus diterapkan dalam perawatan perioperatif dan berpusat pada pasien tidak hanya tentang keterlibatan pasien dan keluarganya dalam keputusan terapeutik, tetapi juga tentang menjadikan kesejahteraan emosional sebagai

prioritas utama. Terbukti bahwa tingkat kecemasan pra operasi berdampak pada banyak faktor fisiologis penting, seperti hipotensi selama operasi atau nyeri pasca operasi. Itu artinya kita, sebagai bagian dari profesional perawatan perioperatif, harus lebih fokus pada dukungan psikologis dan menciptakan lingkungan yang lebih ramah.²⁰

Penelitian dari Bartłomiej, et al¹⁸ menunjukkan fakta bahwa risiko *shivering* dalam penelitiannya lebih rendah pada setiap operasi persalinan berikutnya. Hal ini mungkin disebabkan fakta bahwa ibu melahirkan multipara kurang stres, karena memiliki sudah pengalaman melahirkan. Interpretasi seperti itu konsisten dengan teori stres transaksional oleh Lazarus. Menurut pekerjaannya, pengalaman pasien sebelumnya dan penilaian kognitif mereka dapat membantu mengatasi stres. Berada dalam situasi persalinan dan kelahiran yang familier dapat memengaruhi reaksi fisiologis ibu melahirkan.¹⁸

Suhu yang rendah di ruang operasi, infus dengan cairan yang dingin, inhalasi gas-gas yang dingin, kavitas atau luka terbuka pada tubuh, aktivitas otot yang menurun, usia lanjut, atau agen obat-obat yang digunakan seperti vasodilator/fenotiasin, ini semua dapat menyebabkan kejadian menggigil pada pasien. Menggigil pasca operasi tidak hanya menyebabkan perasaan buruk bagi pasien, tetapi juga meningkatkan metabolisme tubuh dan sebagai hasilnya meningkatkan denyut jantung, curah jantung, dan volume ventilasi. Selain itu, ketegangan di daerah insisi meningkat dan menggigil pasca operasi dapat menyebabkan vasokonstriksi, hipoperfusi, dan asidosis metabolik. Menggigil juga dapat mempengaruhi fungsi trombosit, mengganggu repolarisasi jantung, dan menunda sebagian besar metabolisme obat.²¹

c. Tata Laksana Non Farmakologi pada *Shivering post Spinal Anesthesia*

Sistem saraf otonom mempertahankan suhu tubuh inti dalam kisaran 36,5 - 37,5 meskipun terjadi perubahan suhu sekitar. Dalam kondisi seperti operasi, pasien menderita hipotermia, yaitu penurunan suhu tubuh menjadi kurang dari 36°C akibat kontak langsung tubuh dengan lingkungan yang dingin, penguapan cairan tubuh dari tempat bedah, dan infus dingin cairan intravena.^{22,23}

Anestesi spinal menyebabkan penurunan suhu tubuh melalui 3 (tiga) mekanisme, yaitu terjadi redistribusi panas dari pusat ke perifer akibat vasodilatasi blok saraf simpatis, hilangnya termoregulasi yang ditandai penurunan ambang menggigil, dan peningkatan kehilangan panas oleh efek vasodilatasi.²⁴

Anestesi spinal dapat menyebabkan kondisi *shivering* pada pasien dimana anestesi spinal menyebabkan distribusi internal panas tubuh dari inti tubuh ke lingkungan. Selain itu, hilangnya autoregulasi pada vasokonstriksi di bawah level yang diblok menyebabkan hilangnya suhu permukaan tubuh dan pada akhirnya mengurangi threshold *shivering* sebesar 0,5°C.²⁴ Insiden *shivering* setelah anestesi spinal atau epidural telah dilaporkan menjadi 45% hingga 85%.²⁵

Perbedaan pada anestesi umum dan anestesi spinal yang paling nyata adalah cara tubuh mengkompensasi hipotermia. Pada anestesi umum, blok terjadi pada seluruh tubuh sehingga vasodilatasi terjadi pada seluruh tubuh. Sedangkan, pada anestesi spinal, blok saraf simpatis hanya setinggi segmen yang terkena, sehingga vasodilatasi hanya terjadi pada bagian bawah blok. Selain itu, blok pada anestesi spinal yang terjadi pada daerah di bawah segmen yang terkena, memungkinkan menggigil terjadi pada saat dilakukan operasi,

hal ini tentu mengganggu jalannya operasi. Karena menimbulkan banyak kerugian, insiden menggigil ini harus segera dicegah dan diatasi.³

Terdapat metode farmakologis dan non-farmakologis untuk pencegahan dan tatalaksana *shivering*. Metode farmakologis memiliki efek negatif pada berbagai sistem tubuh, tubuh meskipun dapat memperbaiki kondisi *shivering*. Oleh karena itu, menjaga suhu tubuh pasien menggunakan metode non-farmakologis lebih dipilih. Metode nonfarmakologis diantaranya penggunaan cairan infus hangat, *forced-air warming*, dan *Lower dan Upper Body Forced Air Blanket*.^{4-6,26}

1. Penghangat udara paksa (*forced-air warming*)

Penghangat udara paksa (*forced-air warming*) merupakan metode tipikal dalam tatalaksana *shivering* yang aman, murah, dan mudah digunakan.¹ Forced Air Warming (FAW) adalah alat untuk mengontrol suhu tubuh yang mengalirkan udara hangat melalui selimut yang dibuat khusus untuk mencegah atau mengurangi gejala hipotermia sebelum dan selama operasi. Keunggulan FAW yaitu, alat ini memiliki tiga pengaturan suhu yaitu 36°C, 40°C dan 44°C jadi suhu dapat diatur sesuai dengan keutuhan pasien. Untuk menjaga keselamatan pasien alarm akan berbunyi jika suhu 3°C lebih tinggi dari suhu yang disetel. Sirkuit pengaman akan secara otomatis memutus aliran listrik ke pemanas dan kipas. Hal ini untuk mencegah pasien terkena panas berlebih akibat kesalahan pengaturan suhu *Forced Air Warming* (FAW) juga memiliki kelemahan di antaranya mengakibatkan konsumsi energi listrik lebih banyak, juga gangguan akiat kebisingan kipas, besarnya kulit yang tertutup tergantung pada lokasi.^{6,26}

Hasil penelitian oleh Park *et al.*, menunjukkan bahwa kejadian *shivering* pada

pasien yang menjalani bedah ortopedi yang menggunakan penghangat udara paksa lebih rendah dibandingkan dengan kelompok kontrol.²⁷

Hasil penelitian tersebut konsisten dengan beberapa hasil penelitian lain yang menunjukkan penggunaan penghangat udara paksa efektif dalam meningkatkan kenyamanan pasien operasi.^{14,28,29}). Menurut Becerra *et al.*, pasien yang menerima penghangat udara paksa dengan jangka waktu 15 dan 30 menit sebelum operasi lebih sedikit mengalami hipotermia dari penggunaan dengan jangka waktu 45 menit sebelum operasi.³⁰

2. Cairan IV yang dihangatkan (*IV fluid warmed*)

Tidak seperti penghangat udara paksa yang menghangatkan pasien dari luar, pemanasan cairan intravena mencegah hipotermia dengan mengimbangi penurunan 0,25°C suhu tubuh yang terjadi dengan setiap liter cairan infus diberikan pada suhu kamar.³¹ Selain itu, penggunaan cairan intravena yang dihangatkan tidak mengganggu operasi selama prosedur pembedahan.³¹ Cairan IV yang dihangatkan (*IV fluid warmed*) terbukti secara ilmiah keefektifannya.⁹ Studi menjelaskan bahwa pemberian cairan intravena hangat dapat mencegah terjadinya hipotermia sehingga menggigil tidak terjadi.¹⁴ Terkait hal tersebut, *The National Institute for Health and Clinical Excellence* (NICE) dalam panduannya menyebutkan bahwa cairan intravena harus dihangatkan hingga suhu 37°C untuk mencegah hipotermia dan menggigil selama intra operasi.³²

Cairan intravena yang dihangatkan untuk meningkatkan toleransi sistem regulasi tubuh terhadap menggigil. Selain itu, cairan

intravena yang dihangatkan dapat diberikan dengan metode yang mudah, murah dan tidak menimbulkan efek samping yang berbahaya atau aman. Cairan hangat intravena dapat membantu meminimalkan kehilangan panas dan bisa menjadi keuntungan tambahan sebagai pengganti cairan. Selain itu, terapi cairan juga dapat mengurangi komplikasi hemodinamik pasca operasi. Mencegah hilangnya suhu inti tubuh dan juga mengurangi menggigil setelah anestesi umum pada ibu yang menjalani sectio caesaria juga dilaporkan sebagai efek positif dari penggunaan cairan intravena hangat.¹⁴

Untuk meminimalkan spinal hipotensi, wanita yang menjalani persalinan caesar sering menerima volume besar intravena cairan intraoperatif. Oleh karena itu, penghangatan cairan mungkin sangat penting dan efektif selama persalinan caesar. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Horn *et al.* yang menemukan bahwa 15 menit pemanasan pra-operasi memberikan efikasi yang lebih ketika ditambahkan ke cairan intra vena yang dihangatkan dalam anestesi, dimana menghasilkan perbedaan rata-rata 1°C antara kontrol dan kelompok intervensi pada akhir operasi.^{14,33}

3. Penggunaan Kombinasi Cairan IV yang Dihangatkan (*IV fluid warmed*) dan Penghangat Udara Paksa (*forced-air warming*)

Penelitian Ni *et al.*, menunjukkan modalitas pemanasan aktif gabungan antara penghangat udara paksa dan cairan IV yang dihangatkan dapat mempertahankan rata-rata suhu yang jauh lebih tinggi hampir di seluruh prosedur bedah serta memiliki suhu yang jauh lebih tinggi pada saat kedatangan di unit perawatan post anestesi (PACU) dibandingkan dengan kelompok kontrol. Selain itu,

kombinasi modalitas pemanasan aktif tersebut dapat mengurangi kejadian perioperatif hipotermia secara signifikan (20,6% dalam intervensi kelompok dibandingkan dengan 56,3% pada kelompok kontrol).³¹

Selanjutnya, penelitian Moheb *et al.*, menunjukkan bahwa penggunaan penghangat udara paksa (38°C) dan cairan intravena yang dihangatkan (37°C) efektif dalam mencegah kejadian *shivering* dan meningkatkan kenyamanan pasien yang menjalani operasi ortopedi dengan anestesi spinal dimana penghangat udara paksa memiliki efektivitas yang lebih tinggi dalam mencegah kejadian *shivering* dan meningkatkan kenyamanan pasien dibandingkan dengan cairan intravena yang dihangatkan.³⁴

Namun, hasil penelitian Moheb *et al* tersebut tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Mundi *et al*, yang bertujuan untuk mengevaluasi efek penghangatan pasien melalui penggunaan cairan IV yang dihangatkan dan penghangat udara paksa sebelum di ruang operasi dalam menjaga suhu tubuh ibu yang menjalani operasi caesar. Hasil penelitian Mundi *et al* menunjukkan bahwa penggunaan cairan IV yang dihangatkan dan penghangat udara paksa tidak efektif untuk menjaga suhu tubuh ibu. Hal ini menunjukkan adanya kemungkinan bahwa penggunaan jangka pendek cairan IV yang dihangatkan dan penghangat udara paksa sebelum operasi dan tidak digunakan sebelum operasi akan memberikan hasil yang berbeda.^{34,35} Selain itu, menurut Petsas *et al*, penggunaan penghangat udara paksa intraoperatif telah terbukti tidak nyaman bagi pasien dan dapat mempengaruhi awal *bonding* ibu dan bayi baru lahir.³⁶

4. *Upper dan Lower Body Forced Air Blanket* (Selimut Bagian Atas dan Selimut Bagian Bawah)

Upper dan Lower Body Forced Air Blanket merupakan salah satu prosedur yang sering digunakan untuk mengatasi *shivering* pada post spinal anestesia. Pemasangannya tergantung pada lokasi tempat pembedahan. Prosedur ini dilakukan dengan cara, setelah tiba di ruang operasi, semua pasien ditutupi *upper blanket*. Pemantauan standar dan induksi anestesi (menggunakan 1-2 mg/kg 1% propofol dan 0,6 mg/kg rocuronium) dilakukan. Kateter dimasukkan ke dalam uretra, arteri radialis, atau vena jugularis interna sesuai kebutuhan, dengan paparan minimal kulit terhadap udara sekitar. Kemudian pasien dibaringkan dalam posisi tengkurap. Anestesi standar dipertahankan menggunakan desfluran dan remifentanil.³⁷

Setelah posisi tengkurap, *Upper and Lower Body Forced Air Blanket* ditentukan ditempatkan di punggung dan kedua lengan pada *upper blanket*, dan di atas bokong bawah dan kedua kaki pada kelompok *Lower Blanket* oleh ahli anestesi. Karena sebagian besar bidang bedah untuk operasi tulang belakang berasal dari dermatom T₄ hingga coccyx, a *Warm Touch™ upper-body blanket* (Medtronic, Irlandia) ditempel di atas tingkat proses spinosus T₄, dan menutupi ekstremitas atas dan *trunk* atas di atas dermatom T₄.³⁷

A *Warm Touch™ lower-body blanket* (Medtronic) ditempel di bawah coccyx dan menutupi kedua kaki dan bokong bawah di bawah coccyx. Seluruh tubuh pasien ditutup dengan tirai bedah, kecuali bidang bedah dan kepala.³⁷

Setelah pembedahan, pemanasan intraoperatif menggunakan *forced-air warmer* diterapkan sampai akhir operasi. Suhu disesuaikan menjadi 45°C ketika suhu inti tubuh <36,5°C, dan menjadi 40°C ketika suhu tubuh inti adalah 36,5–37,5°C. Penghangat dimatikan ketika suhu inti tubuh >37,5°C. Sirkuit

pernapasan yang memungkinkan pemanasan/pelembaban intraoperatif digunakan pada semua pasien; tidak ada perangkat penghangat lain yang digunakan.³⁷

Di akhir operasi, *forced-air blanket* dilepas, menempatkan pasien dalam posisi terlentang, dan menghangatkan seluruh tubuh dengan *cotton blanket* selama pemulihan dari anestesi. Kesadaran pasien dan pernapasan spontan dipulihkan, dan termometer nasofaring dan selang trakea dilepas. Pasien dipindahkan ke post-anesthesia care unit (PACU).³⁷

Penelitian Yoo J et al³⁷ menunjukkan bahwa *Upper Body Forced Air Blanket* mencegah hipotermia perioperatif lebih efektif daripada *Lower Body Forced Air Blanket* selama operasi tulang belakang dalam posisi tengkurap. Hal tersebut disebabkan, pertama *body surface area* yang ditutupi oleh *upper blanket* lebih besar, (menutupi lengan dan tangan, dan seluruh tubuh di atas tingkat prosesus spinosus T₄) daripada yang ditutupi oleh *lower blanket*. Kedua, perpindahan panas mungkin lebih tinggi dengan *upper blanket* dibandingkan *lower blanket*. Ketiga, pada kelompok *upper blanket* pemantauan dan pengelolaan terus menerus dari inflasi selimut lebih baik dilakukan, karena penghangat udara paksa terletak dekat dengan ahli anestesi. Namun, pada kelompok *lower blanket*, selimut penghangat jauh dari ahli anestesi dan seluruh selimut ditutupi oleh tirai bedah, membuat pemantauan dan pengelolaan inflasi selimut relatif sulit. Selain itu, meskipun ahli bedah mengetahui pemanasan bagian bawah, instrumen bedah sering diletakkan di atas selimut tubuh bagian bawah selama operasi tulang belakang; ini bisa menjelaskan distribusi panas. Keempat, perbedaan jarak antara tempat pemanasan dan tempat pengukuran mungkin mempengaruhi hasil. Peneliti

mengambil suhu nasofaring sebagai suhu inti intraoperatif; suhu nasofaring lebih dapat diandalkan daripada suhu kandung kemih karena yang terakhir sangat dipengaruhi oleh aliran urin *upper blanket* dan nasofaring lebih dekat dibandingkan dengan nasofaring dan *lower blanket*, yang dapat meningkatkan suhu nasofaring lebih cepat.¹

Namun, terdapat penelitian sebelumnya telah melaporkan bahwa *Lower Body Forced Air Blanket* lebih efektif daripada *Upper Body Forced Air Blanket* untuk pasien dalam posisi terlentang.

Motamed et al³⁸ melaporkan bahwa *Lower Body Forced Air Blanket* menghasilkan redistribusi awal yang lebih besar dari suhu inti tetapi normothermia kembali lebih cepat selama operasi (120 vs 180 menit). Yamakage et al³⁹ melaporkan *Lower Body Forced Air Blanket* di bawah dermatom T₁₀ lebih efektif daripada pemanasan tubuh bagian atas di atas dermatom T₇ pada pasien yang menerima anestesi spinal. Brauer et al⁴⁰ menggunakan model manikin Cooper, dan melaporkan bahwa nilai perpindahan panas maksimum masing-masing adalah 18,3 dan 26,6 W dengan *Lower dan Upper Body Forced Air Blanket*. Namun, *Lower Body Forced Air Blanket* menutupi area yang lebih besar (49 W) daripada *Upper Body Forced Air Blanket* (37,8 W). Keseimbangan panas total kira-kira 10 W lebih tinggi dengan menggunakan *Lower Body Forced Air Blanket*.⁴⁰

Min et al⁴¹ melaporkan bahwa *Upper Body Forced Air Blanket* lebih efektif daripada *Lower Body Forced Air Blanket* ketika pasien dalam posisi dekubitus lateral selama operasi *thoracoscopic*. Mereka menghubungkan ini dengan bantalan di antara kedua kaki, yang mengurangi luas permukaan yang ditutupi oleh *Lower Body Forced Air Blanket*. Mereka juga menyarankan bahwa distribusi panas di dalam selimut mungkin lebih bervariasi dengan *Lower*

Body Forced Air Blanket yang lebih besar.

Kesimpulan

Shivering (menggigil) adalah efek samping dari hipotermia yang mencakup gerakan tak sadar dan kontraksi satu atau lebih kelompok otot yang tidak dapat dikendalikan oleh pasien. Faktor risiko terjadinya *shivering* antara lain kecemasan, belum adanya pengalaman operasi sebelumnya suhu yang rendah di ruang operasi, infus dengan cairan yang dingin, inhalasi gas-gas yang dingin, kavitas atau luka terbuka pada tubuh, aktivitas otot yang menurun, usia lanjut, atau agen obat-obat.

Anestesi spinal dapat menyebabkan kondisi *shivering* pada pasien dimana anestesi spinal menyebabkan distribusi internal panas tubuh dari inti tubuh ke lingkungan.

Diperlukan tatalaksana secara farmakologis ataupun non-farmakologis untuk dapat mengatasi *shivering post spinal anesthesia*. Tata laksana non-farmakologis secara aktif diantaranya penggunaan IV fluid warmed, *forced-air warming*, *Upper* dan *Lower Forced Air Blanket*.

Daftar Pustaka

- Sessler DI. Perioperative thermoregulation and heat balance. *The Lancet*. 2016 Jun;387(10038):2655–64.
- Sahi S, Singh M, Katyal S. Comparative efficacy of intravenous dexmedetomidine, clonidine, and tramadol in postanesthesia shivering. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2016;32(2):240.
- Buggy DJ, Crossley AWA. Thermoregulation, mild perioperative hypothermia and post-anaesthetic shivering. *Br J Anaesth*. 2000 May;84(5):615–28.
- Panneer M, Murugaiyan P, Rao S. A comparative study of intravenous dexmedetomidine and intravenous clonidine for postspinal shivering in patients undergoing lower limb orthopedic surgeries. *Anesth Essays Res*. 2017;11(1):151.
- Sun J, Zheng Z, Li YL, Zou LW, Li GH, Wang XG, et al. Nalbuphine versus dexmedetomidine for treatment of combined spinal-epidural post-anesthetic shivering in pregnant women undergoing cesarean section. *Journal of International Medical Research*. 2019 Sep 29;47(9):4442–53.
- Jain A, Gray M, Slisz S, Haymore J, Badjatia N, Kulstad E. Shivering Treatments for Targeted Temperature Management: A Review. *Journal of Neuroscience Nursing*. 2018 Apr;50(2):63–7.
- John M, Crook D, Dasari K, Eljelani F, El-Haboby A, Harper CM. Comparison of resistive heating and forced-air warming to prevent inadvertent perioperative hypothermia. *Br J Anaesth*. 2016 Feb;116(2):249–54.
- Allen TK, Habib AS. Inadvertent Perioperative Hypothermia Induced by Spinal Anesthesia for Cesarean Delivery Might Be More Significant Than We Think. *Anesth Analg*. 2018 Jan;126(1):7–9.
- Shaw CA, Steelman VM, DeBerg J, Schweizer ML. Effectiveness of active and passive warming for the prevention of inadvertent hypothermia in patients receiving neuraxial anesthesia: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Clin Anesth*. 2017 May;38:93–104.
- Zhang R, Chen X, Xiao Y. The effects of a forced-air warming system plus electric blanket for elderly patients undergoing transurethral resection of the prostate.

- Medicine (United States). 2018 Nov 1;97(45).
11. Nasiri A, Akbari A, Sharifzade G, Derakhshan P. The effects of warmed intravenous fluids, combined warming (warmed intravenous fluids with humid-warm oxygen), and pethidine on the severity of shivering in general anesthesia patients in the recovery room. *Iran J Nurs Midwifery Res.* 2015;20(6):712.
 12. Moheb M, Rezaei M, Azizi-Fini I, Atoof F, Saadati MA. Comparison of the Effect of Forced-air Warming and Warmed Intravenous Fluid on the Comfort and Prevention of Shivering After Spinal Anesthesia in Patients Undergoing Orthopedic Surgery. *Journal of PeriAnesthesia Nursing.* 2022 Dec 1;37(6):865–71.
 13. Torossian A, Bräuer A, Höcker J, Bein B, Wulf H, Horn EP. Preventing Inadvertent Perioperative Hypothermia. *Dtsch Arztebl Int.* 2015 Mar 6;
 14. Cobb B, Cho Y, Hilton G, Ting V, Carvalho B. Active Warming Utilizing Combined IV Fluid and Forced-Air Warming Decreases Hypothermia and Improves Maternal Comfort During Cesarean Delivery. *Anesth Analg.* 2016 May;122(5):1490–7.
 15. Nallam S, Cherukuru K, Sateesh G. Efficacy of intravenous ondansetron for prevention of postspinal shivering during lower segment cesarean section: A double-blinded randomized trial. *Anesth Essays Res.* 2017;11(2):508.
 16. Lema GF, Gebremedhn EG, Gebregzi AH, Desta YT, Kassa AA. Efficacy of intravenous tramadol and low-dose ketamine in the prevention of post-spinal anesthesia shivering following cesarean section: a double-blinded, randomized control trial. *Int J Womens Health.* 2017 Sep;Volume 9:681–8.
 17. Wódarski B, Chutkowski R, Banasiewicz J, Moorthi K, Wójtowicz S, Malec- Milewska M, et al. Risk factors for shivering during caesarean section under spinal anaesthesia. A prospective observational study. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2020 Jan 1;64(1):112–6.
 18. Wódarski B, Chutkowski R, Banasiewicz J, Moorthi K, Wójtowicz S, Malec- Milewska M, et al. Risk factors for shivering during caesarean section under spinal anaesthesia. A prospective observational study. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2020 Jan 1;64(1):112–6.
 19. Orbach-Zinger S, Ginosar Y, Elliston J, Fadon C, Abu-Lil M, Raz A, et al. Influence of preoperative anxiety on hypotension after spinal anaesthesia in women undergoing Caesarean delivery. *Br J Anaesth.* 2012 Dec;109(6):943–9.
 20. Sobol-Kwapinska M, Bąbel P, Plotek W, Stelcer B. Psychological correlates of acute postsurgical pain: A systematic review and meta-analysis. *European Journal of Pain.* 2016 Nov;20(10):1573–86.
 21. Zaman SS, Rahmani F, Majedi MA, Roshani D, Valiee S. A Clinical Trial of the Effect of Warm Intravenous Fluids on Core Temperature and Shivering in Patients Undergoing Abdominal Surgery. *Journal of PeriAnesthesia Nursing.* 2018 Oct;33(5):616–25.
 22. Luggya TS, Kabuye RN, Mijumbi C, Tindimwebwa JB, Kintu A. Prevalence, associated factors and treatment of post spinal shivering in a Sub-Saharan tertiary hospital: a prospective observational study. *BMC Anesthesiol.* 2016 Dec 18;16(1):100.

23. Botros JM, Mahmoud AMS, Ragab SG, Ahmed MAA, Roushdy HMS, Yassin HM, et al. Comparative study between Dexmedetomidine and Ondansteron for prevention of post spinal shivering. A randomized controlled trial. *BMC Anesthesiol.* 2018 Dec 30;18(1):179.
24. Chung SH, Lee BS, Yang HJ, Kweon KS, Kim HH, Song J, et al. Effect of preoperative warming during cesarean section under spinal anesthesia. *Korean J Anesthesiol.* 2012;62(5):454.
25. Xue X, Lv Y, Zhao Y, Leng Y, Zhang Y. Efficacy of prophylactic epidural ketamine for reducing shivering in patients undergoing caesarean section with combined spinal-epidural anesthesia. *Biomed Rep.* 2018 Mar 7; Postanaesthetic shivering – from pathophysiology to prevention. *Rom J Anaesth Intensive Care.* 2018 Apr 15;25(1).
26. Park FD, Park S, Chi SI, Kim HJ, Seo KS, Kim HJ, et al. Clinical considerations in the use of forced-air warming blankets during orthognathic surgery to avoid postanesthetic shivering. *J Dent Anesth Pain Med.* 2015;15(4):193.
27. Conway A, Ersotelos S, Sutherland J, Duff J. Forced air warming during sedation in the cardiac catheterisation laboratory: a randomised controlled trial. *Heart.* 2018 Apr;104(8):685–90.
28. Akhtar Z, Hesler BD, Fiffick AN, Mascha EJ, Sessler DI, Kurz A, et al. A randomized trial of prewarming on patient satisfaction and thermal comfort in outpatient surgery. *J Clin Anesth.* 2016 Sep;33:376–85.
29. Becerra Á, Valencia L, Ferrando C, Villar J, Rodríguez-Pérez A. Prospective observational study of the effectiveness of prewarming on perioperative hypothermia in surgical patients submitted to spinal anesthesia. *Sci Rep.* 2019 Nov 11;9(1):16477.
30. Ni T ting, Zhou Z feng, He B, Zhou Q he. Effects of combined warmed preoperative forced-air and warmed perioperative intravenous fluids on maternal temperature during cesarean section: a prospective, randomized, controlled clinical trial. *BMC Anesthesiol.* 2020 Dec 26;20(1):48.
31. Clinical practice guideline The management of inadvertent perioperative hypothermia in adults National Collaborating Centre for Nursing and Supportive Care. 2007.
32. Horn EP, Schroeder F, Gottschalk A, Sessler DI, Hiltmeyer N, Standl T, et al. Active Warming During Cesarean Delivery. *Anesth Analg.* 2002 Feb;94(2):409–14.
33. Moheb M, Rezaei M, Azizi-Fini I, Atoof F, Saadati MA. Comparison of the Effect of Forced-air Warming and Warmed Intravenous Fluid on the Comfort and Prevention of Shivering After Spinal Anesthesia in Patients Undergoing Orthopedic Surgery. *Journal of PeriAnesthesia Nursing.* 2022 Dec;37(6):865–71.
34. Munday J, Osborne S, Yates P, Sturgess D, Jones L, Gosden E. Preoperative Warming Versus no Preoperative Warming for Maintenance of Normothermia in Women Receiving Intrathecal Morphine for Cesarean Delivery. *Anesth Analg.* 2018 Jan;126(1):183–9.
35. Petsas A, Vollmer H, Barnes R. Perioperative warming in Caesarean sections. *Anaesthesia.* 2009 Aug;64(8):921–2.
36. Yoo JH, Ok SY, Kim SH, Chung JW, Park SY, Kim MG, et al. Comparison of upper

- and lower body forced air blanket to prevent perioperative hypothermia in patients who underwent spinal surgery in prone position: a randomized controlled trial. *Korean J Anesthesiol.* 2022 Feb 1;75(1):37–46.
37. Motamed C, Labaille T, Léon O, Panzani JP, Duvaldestin PH, Benhamou D. Core and thenar skin temperature variation during prolonged abdominal surgery: comparison of two sites of active forced air warming. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2000 Mar;44(3):249–54.
38. Yamakage M, Kawana S, Yamauchi M, Kohro S, Namiki A. Evaluation of a forced-air warming system during spinal anesthesia. *J Anesth.* 1995 Mar;9(1):93–5.
39. Bräuer A, English MJM, Steinmetz N, Lorenz N, Perl T, Braun U, et al. Comparison of forced-air warming systems with upper body blankets using a copper manikin of the human body. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2002 Sep;46(8):965–72.
40. Min SH, Yoon S, Yoon SH, Bahk JH, Seo JH. Randomised trial comparing forced-air warming to the upper or lower body to prevent hypothermia during thoracoscopic surgery in the lateral decubitus position. *Br J Anaesth.* 2018 Mar;120(3):555–62.



This work is licensed under a **Creative Commons Attribution-Non Commercial-Share Alike 4.0 International**