

Hubungan antara Suhu Membran Timpani dengan Asidosis Metabolik pada Pasien Multipel Trauma

The Relation of Tympanic Membrane Thermometry with the Prevalence of Metabolic Acidosis in Multiple Trauma Patients

Soni Sunarso Sulistiawan, Arie Utariani, Nancy Margarita Rehatta

Departemen/SMF Anestesiologi dan Reanimasi, Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/RSUD Dr. Soetomo Surabaya

ABSTRAK

Pendahuluan: Hipotermi sering terjadi pada pasien multiple trauma. Hipotermi akan menyebabkan morbiditas dan mortalitas bila berkaitan dengan asidosis metabolik. Termometer membran timpani adalah suatu alternatif pengukuran suhu inti yang dapat dipercaya.

Tujuan: untuk mengetahui prevalensi hipotermi dan asidosis metabolik serta korelasinya pada pasien multiple trauma.

Metode: Penelitian ini merupakan penelitian prospektif dan observasional. Kami meneliti 12 pasien multiple trauma selama satu bulan dengan klasifikasi perdarahan Giseck kelas III-IV atau Injury Severity Score (ISS) ≥ 25 . Kami melakukan pengukuran suhu membran timpani pada ruang resusitasi, ruang operasi dan ruang observasi intensif. Pemeriksaan analisa gas darah diperiksa setelah pasien dilakukan resusitasi di ruang resusitasi dan ruang observasi intensif.

Hasil: Hipotermi pada ruang resusitasi terjadi sebanyak 7 dari 12 pasien (58,33%), pada ruang operasi sebanyak 10 dari 10 pasien (100%) dan pada ruang observasi intensif sebanyak 8 dari 9 pasien (88,89%). Asidosis metabolik pada ruang resusitasi terjadi sebanyak 8 dari 12 pasien (66,66%) dan pada ruang observasi intensif sebanyak 5 dari 9 pasien (55,55%).

Kata kunci: suhu membrana timpani, asidosis metabolik, multiple trauma

ABSTRACT

Introduction: Hypothermia occurs commonly in patients sustaining multiple trauma and may result in morbidity and mortality in relation with metabolic acidosis. Tympanic membrane thermometry is thus a reliable and alternative method to assess core temperature.

Objective: The aim of this study was to report the prevalence of hypothermia and acidosis in multiple trauma patients and its relation.

Methods: In this prospective and observational study, we studied 12 multiple trauma patients, with Giseck trauma score grade III-IV or Injury Severity Score (ISS) ≥ 25 in one month period. We measured tympanic membrane temperature at resuscitation room, operating room and intensive care room.

Samples for blood gas analysis were obtained after patients had been resuscitated at resuscitation room and intensive care room.

Results: Hypothermia at resuscitation room occurred in 7 of 12 patients (58.33%), at operating room in 10 of 10 patients (100%) and at intensive care room in 8 of 9 patients (88.89%). Metabolic acidosis at resuscitation room occurred in 8 of 12 patients (66.66%), at intensive care room in 5 of 9 patients (55.55%).

Keywords: tympanic membrane temperature, metabolic acidosis, multiple trauma

PENDAHULUAN

Trauma adalah penyebab kematian dan kecacatan terbesar di seluruh dunia. Data di negara maju, misalnya di Skotlandia terdapat sekitar 1500 orang meninggal dalam

satu tahunnya akibat trauma.¹ Data dari Ditlantas Markas Besar Kepolisian RI menunjukkan bahwa di Indonesia pada tahun 2009 terdapat 99.951 korban kecelakaan lalu lintas dengan 18,46% (18.448 korban meninggal).²

Pada saat pasien mengalami trauma berat dan saat resusitasinya sering terjadi konsekuensi berupa hipotermi.³ Pasien hipotermi berat hampir selalu mengalami asidosis metabolik serius, yang disebabkan oleh perfusi jaringan menurun dan menggigil dengan peningkatan pembentukan asam laktat dan metabolit lainnya.⁴ Hipotermi yang terjadi bersamaan dengan asidosis metabolik dan koagulopati telah diidentifikasi menjadi "lethal Triad" atau "Trias Kematian".^{5,6} Pasien yang datang dengan trias kematian mempunyai angka kematian sebesar 50–60%.⁷

Termometer membran timpani merupakan metode yang dapat diandalkan dan menjadi alternatif dalam menilai suhu inti tubuh, terutama pada penanganan gawat darurat.⁸

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui prevalensi hipotermi dan asidosis metabolik serta korelasinya. Setelah mengetahui korelasi antara hipotermi dan asidosis metabolik diharapkan kita dapat dengan mudah memperkirakan kejadiannya dan melakukan pencegahan sejak dini yang pada akhirnya akan menurunkan angka kematian pada pasien trauma multipel.

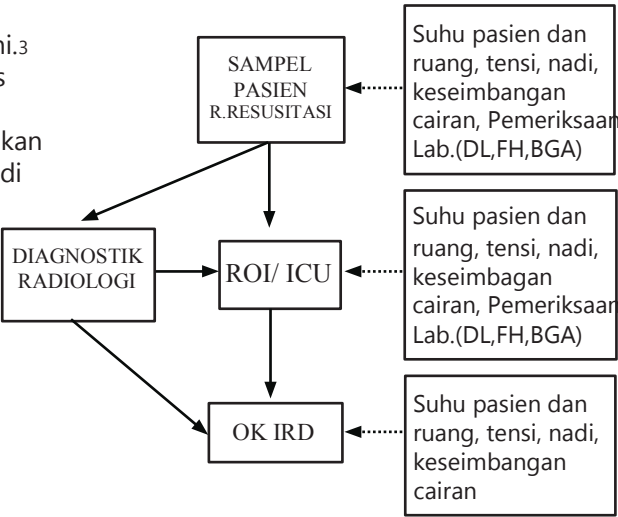
METODE

Penelitian ini merupakan penelitian prospektif dan observasional. Kami meneliti 12 pasien trauma multiple yang datang melalui Instalasi Rawat Darurat (IRD) RSUD Dr. Soetomo selama satu bulan dengan kriteria inklusi pasien klasifikasi perdarahan Giseck kelas III-IV atau Injury Severity Score (ISS) ≥ 25 serta usia antara 15–60 tahun. Adapun kriteria eksklusi antara lain pasien dengan luka bakar, pediatri, terdapat riwayat penyakit ginjal sebelum mengalami trauma dan terjadi anafilaktik syok. Kami melakukan pengukuran suhu membran timpani pada ruang resusitasi, ruang operasi dan ruang observasi intensif dengan menggunakan termometer infrared membran timpani microlife® type IR 1DB1. Pemeriksaan analisa gas darah diperiksa setelah pasien dilakukan resusitasi di ruang resusitasi dan ruang observasi intensif dengan menggunakan laboratorium rutin di IRD RSUD Dr. Soetomo (Gambar 1).

Metode statistik yang digunakan adalah One-sample Kolmogorov-Smirnov Test, uji korelasi Pearson dan analisis regresi.

HASIL

Dari hasil penelitian selama satu bulan didapatkan 14 pasien trauma multipel, 1 pasien didapatkan riwayat penyakit ginjal dan 1 pasien mengalami anafilaktik syok saat transfusi darah sehingga masuk kriteria eksklusi. Dari 12 pasien yang masuk kriteria inklusi didapatkan 3 pasien meninggal di ruang operasi, sedangkan 2 pasien mendapatkan manajemen non-operasi (Non-Operative Management/NOM) untuk langsung dilakukan observasi di ruang observasi intensif.



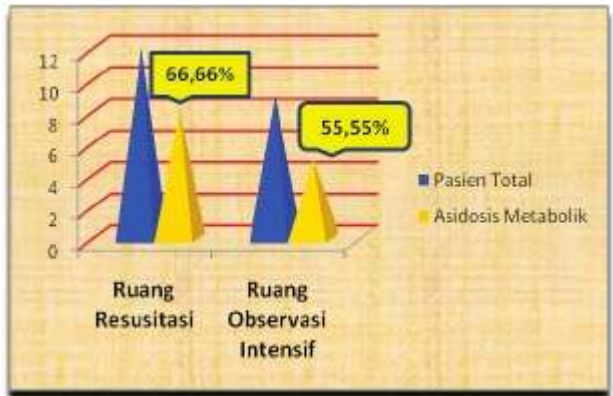
Gambar 1. Bagan penelitian

Prevalensi dari hipotermi dapat dilihat pada gambar 2. Hipotermi pada ruang resusitasi terjadi sebanyak 7 dari 12 pasien (58,33%), pada ruang operasi sebanyak 10 dari 10 pasien (100%) dan pada ruang observasi intensif sebanyak 8 dari 9 pasien (88,89%).



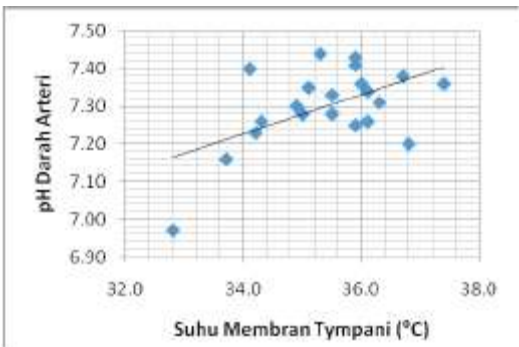
Gambar 2. Prevalensi dari hipotermi

Prevalensi Asidosis metabolik dapat dilihat pada gambar 3. Asidosis metabolik pada ruang resusitasi terjadi sebanyak 8 dari 12 pasien (66,66%) dan pada ruang observasi intensif sebanyak 5 dari 9 pasien (55,55%).



Gambar 3. Prevalensi asidosis metabolik

Pasien yang mengalami hipotermi secara signifikan akan mengalami asidosis metabolik pada pemeriksaan analisa gas darah $p = 0,017$ ($p < 0,05$). Sedangkan untuk analisis regresi dari grafik suhu membran timpani terhadap pH darah arteri didapatkan persamaan: $y = 0,051x + 5,466$ (Gambar 4).



Gambar 4. Hubungan suhu membran timpani dengan pH darah arteri pada semua kelompok.

Kami juga melakukan pengukuran terhadap suhu ruangan untuk mengetahui faktor paparan lingkungan yang dapat berpengaruh terhadap hipotermi. Suhu rata-rata pada ruang resusitasi adalah 25,4° C, pada ruang operasi adalah 24,7° C, dan pada ruang observasi intensif adalah 27,1° C.

DISKUSI

Pengukuran suhu pada pasien trauma sebaiknya dilakukan dengan mengestimasi suhu inti tubuh, supaya hasilnya bermakna secara klinis. Untuk penggunaan klinis, direkomendasikan pengukuran suhu pada esofagus distal, membran timpani atau bila memungkinkan, arteri pulmonal. Pengukuran suhu rektum dan kandung kemih juga berguna untuk mengestimasi suhu inti tubuh pada kondisi *steady state*.⁹ Pada penelitian ini, kami menghadapi pasien trauma yang ada pada kondisi yang mengancam jiwa sehingga membutuhkan tindakan yang cepat dan mudah, namun juga harus akurat, sehingga dilakukan pengukuran suhu membran timpani.

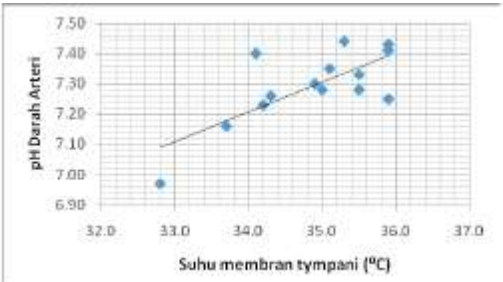
Hasil yang kami dapat mengkonfirmasi penelitian sebelumnya yang dilakukan Ganter and Pittet tahun 2010, yang menyatakan prevalensi hipotermi pada pasien pada saat tiba di rumah sakit adalah sebesar 66%. Angka ini sedikit berbeda dengan angka yang kami dapatkan.³

Pada ruang operasi didapatkan seluruh pasien yang kami observasi kehilangan panasnya secara drastis, hal ini digambarkan dengan prevalensi hipotermi sebesar 100%. Angka yang didapat ini sangat besar bila dibandingkan penelitian Gregory pada tahun 1991, yang mendapatkan prevalensi hipotermi di ruang operasi hanya sebesar 57%.¹⁰

Pada ruang observasi intensif, pasien biasanya dihangatkan, sehingga prevalensi hipotermi di ruang ini kami dapatkan menurun (88,89%).

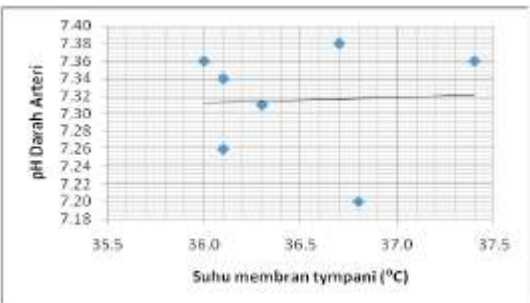
Prevalensi asidosis metabolik di ruang resusitasi didapatkan 66,66%, sedangkan di ruang observasi intensif kami dapatkan 55,55%. Hasil ini lebih besar bila dibandingkan penelitian Hildebrans yang mendapatkan bahwa 30% pasien hipotermi mengalami asidosis. Pasien hipotermi yang parah hampir selalu mengalami asidosis metabolik berat, yang disebabkan oleh penurunan perfusi jaringan dan peristiwa menggigil yang meningkatkan pembentukan laktat dan metabolit asam lain. Selanjutnya, penurunan klirens hati juga berkontribusi terhadap terjadinya asidosis.⁴

Bila kita lihat lebih teliti pada grafik kelompok subjek hipotermi, didapatkan distribusi sampel normal dan signifikan (Gambar 5).



Gambar 5. Hubungan dari suhu membran timpani dengan pH darah Arteri pada kelompok hipotermi

Sedangkan pada grafik kelompok non-hipotermi (Gambar 6), distribusi sampel tampak heterogen.



Gambar 6. Hubungan dari suhu membran timpani dengan pH darah Arteri pada kelompok non-hipotermi.

Bila kita tinjau lebih jauh pada 3 sampel yang mengalami asidosis metabolik pada kelompok subyek yang non-hipotermi, maka dapat kita pelajari bahwa penyebab asidosis metabolik adalah multifaktorial.

Beberapa faktor lain yang mempengaruhi asidosis metabolik kemungkinan adalah derajat dari syok, kadar laktat dalam darah, jenis cairan infus pengganti perdarahan, hiperventilasi/hipoventilasi dari paru, serta riwayat penyakit lain yang belum diketahui sebelum terjadi trauma.¹¹

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi hipotermi antara lain paparan suhu lingkungan, intoksikasi alkohol, cedera otak, syok dan beberapa kondisi penyakit seperti hipotiroidism, neuropati, diabetes dan hipoglikemi. Kelelahan dan juga keseimbangan energi yang negatif juga meningkatkan risiko terjadinya hipotermi. Pasien

yang menjalani pembedahan darurat dapat juga mengalami hipotermi akibat kehilangan panas melalui paparan dingin ruang operasi (melalui radiasi, konduksi, konveksi, dan evaporasi) dan sebab iatrogenik (pemberian cairan infus dan transfusi darah Intravena yang dingin). Pemberian obat anestesi juga mengganggu kemampuan untuk mempertahankan homeostasis suhu, menyebabkan redistribusi suhu inti tubuh yang hangat ke jaringan perifer yang dingin sehingga semakin menurunkan suhu inti. Anestesi Umum juga merubah ambang batas untuk vasokonstriksi termoregulasi dan menggigil.^{4,5}

Selain itu, trauma juga terbukti merubah termoregulasi, menurunkan produksi panas, dan merusak kompensasi menggigil. Gangguan termoregulasi mungkin karena berkurangnya aliran darah serebral dan hipotalamus, penyempitan pembuluh darah hipotalamus dari pelepasan zat endogen seperti norepinefrin dan hilangnya autoregulasi ke daerah hipotalamus setelah cedera kepala atau shock.⁹ Untuk menurunkan bias dari banyaknya faktor yang mempengaruhi maka kami membuat kriteria inklusi dan eksklusi sebelum melakukan penelitian.

Patofisiologi terjadinya asidosis metabolik pada trauma adalah pada saat terjadi hipoksia jaringan maka fisiologi metabolisme sel normal akan berubah dan bergeser dari aerobik menjadi anaerobik dan akan menghasilkan *lactic asidosis*. Jumlah dari laktat yang dihasilkan diduga kuat akan berhubungan dengan total kebutuhan oksigen, derajat hipoperfusi, dan derajat syok.^{10,11}

Berdasarkan pada hasil penelitian ini, kita dapat memprediksi keasaman pH darah bila kita mengetahui suhu membran timpani, terutama untuk penanganan trauma di daerah yang kurang sarana dan prasarana melalui formula analisis regresi:

$$\text{pH Darah Arteri} = [0.051 \times \text{Suhu membran timpani (}^{\circ}\text{C)}] + 5.466$$

Meskipun demikian, formula regresi ini juga harus dikembangkan dengan penelitian yang melibatkan sampel yang lebih besar dan juga dengan melakukan penelitian lebih lanjut pada kadar laktat dalam darah. Hal itu didukung pula oleh penelitian Huckabee 52 tahun yang lalu yang menjelaskan hubungan kadar laktat dengan derajat keparahan syok serta oleh Broader dan Weil yang menjelaskan hubungan tingginya kadar laktat dengan peningkatan risiko kematian pada tahun 1964.¹⁰

Setelah mengetahui hubungan antara hipotermi dan asidosis maka diharapkan hasil studi pendahuluan ini dapat menjadi masukan kepada para tenaga medis yang berada pada pra-rumah sakit maupun di rumah sakit untuk mencegah dan menangani hipotermi sejak dini khususnya pada pasien trauma.

SIMPULAN

Prevalensi dari hipotermi dan asidosis metabolik sangat tinggi pada pasien dengan trauma multipel. Terdapat hubungan positif antara hipotermi dan asidosis metabolik yang signifikan, walaupun hal itu masih membutuhkan penelitian lanjutan dengan sampel yang lebih besar.

DAFTAR PUSTAKA

1. Frith D and Brohi K. The acute coagulopathy of trauma shock: Clinical relevance. *The Surgeon* 2010;8: 159–63.
2. Hadi S dan Suryadi T. Studi Penyebab Kematian Akibat Kecelakaan Lalu Lintas yang Diperiksa di Bagian Kedokteran Forensik Rumah Sakit Umum Daerah dr.Zainoel Abidin Banda Aceh Periode Januari 2007–Mei 2011.
3. Ganter MT dan Pittet JF. New insights into acute coagulopathy in trauma patients. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology* 2010; 24: 15–25.
4. Hildebrand F, Giannoudis PV, van Griensven M, Chawda M, Pape HC. Pathophysiologic changes and effects of hypothermia on outcome in elective surgery and trauma patients. *The American Journal of Surgery* 2004; 187: 363–71.
5. Tsuei BJ and Kearney PA. Hypothermia in the trauma patient. *Injury, Int. J. Care Injured* 2004; 35: 7–15.
6. Dirkman D, Hanke AA, Gorlinger K, Peters J. Hypothermia and Acidosis Synergistically Impair Coagulation in Human Whole Blood. *International Anesthesia Research Society* 2008; 106: 6.
7. Mitra B, Cameron PA, Mori A, Maini A, Fitzgerald M, Paul E, et al. Early prediction of acute traumatic coagulopathy. *J. Resuscitation* 2011; Article in Press.
8. Peng RY and Bongard FS. Hypothermia in Trauma Patients. *J Am Coll Surg* 1999; 188(6): 685–93.
9. Smith CE. Trauma and Hypothermia. *Current Anaesthesia & Critical Care* 2001; 12: 87–95.
10. Gregory JS, Flancbaum L, Townsend MC. Incidence and timing of hypotermi in trauma patients undergoing operations. *The Journal of Trauma* 1991; 31: 795–798.
11. Germanos S, Gourgiotis S, Villias C, Bertucci M, Dimopoulos N, Salemis N. Damage control surgery in the abdomen: An approach for the management of severe injured patients. *International Journal of Surgery* 2008; 6: 246–52.

