

## **Angka Morbiditas Pascaoperasi Tulang Belakang akibat Posisi Prone di Rumah Sakit Dr. Hasan Sadikin Bandung Periode November 2015 – Desember 2016**

**Ade Aria Nugraha, Reza Widiyanto Sudjud, Tatang Bisri**

Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif  
Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran–RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung

### **Abstrak**

**Latar Belakang dan Tujuan:** Operasi tulang belakang mengalami peningkatan secara signifikan selama dekade terakhir. Posisi prone dibutuhkan sebagai akses pada operasi tulang belakang melalui pendekatan posterior. Operasi tulang belakang dengan posisi prone memiliki risiko terjadi cedera yang dapat menyebabkan morbiditas serius. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui angka morbiditas pascaoperasi tulang belakang dengan posisi prone di Rumah Sakit Dr. Hasan Sadikin Bandung.

**Subjek dan Metode:** Metode penelitian ini adalah deskriptif observasional dengan rancangan potong lintang pada pasien yang dirawat di Rumah Sakit Dr. Hasan Sadikin Bandung dan menjalani operasi tulang belakang dengan posisi prone dari bulan November 2015 sampai dengan bulan Desember 2016.

**Hasil:** Hasil penelitian ini dari 99 subjek penelitian diperoleh 8 kasus (8,1%) cedera penekanan, 1 kasus (1%) cedera mata, dan 1 kasus (1%) cedera pada saraf tepi. Perubahan fisiologi dan efek penekanan akibat posisi prone serta keadaan selama operasi memengaruhi terjadinya morbiditas pada pasien yang menjalani operasi tulang belakang.

**Simpulan:** Kesimpulan dari penelitian ini adalah angka morbiditas pascaoperasi tulang belakang akibat posisi prone di Rumah Sakit Dr. Hasan Sadikin Bandung periode November 2015 – Desember 2016 sebanyak 10 kasus (10%).

**Kata kunci:** Cedera mata, cedera penekanan, cedera saraf tepi, komplikasi, operasi tulang belakang, posisi prone

JNI 2017;6 (3): 132–42

## **The Incidence of Patient's Morbidity After Spinal Surgery with Prone Position in Dr. Hasan Sadikin General Hospital During November 2015 – December 2016**

### **Abstract**

**Background and Objective:** The rate of spine surgeries has increased significantly over the past decade. Prone position is required as an access to spinal surgery through the posterior approach. Spinal surgery with prone position poses a risk of injury that can lead to serious morbidity. The purpose of this study was to determine the number of postoperative morbidity of the spine due to prone position in Dr. Hasan Sadikin Hospital Bandung

**Subjects and Methods:** The methods of this research is descriptive observational with cross sectional design and subjects of this study is patient undergo spine surgery in prone position in Dr. Hasan Sadikin Hospital Bandung period November 2015 – December 2016.

**Results:** Results of this study had shown that among 99 subjects, 8 cases (8.1%) were diagnosed with pressure ulcer, 1 case (1%) with eye injury, and 1 case (1%) with peripheral nerve injury. The physiological changes in a prone position, pressure effect and conditions during surgery might lead to morbidity in patients undergoing spinal surgery.

**Conclusion:** The conclusion of this study is the rate of postoperative morbidity of the spine due to prone position in Dr. Hasan Sadikin Hospital Bandung period November 2015 – December 2016 as many as 10 cases (10%).

**Key words:** Complications, peripheral nerve injury, pressure ulcer, prone position, spine surgery, visual loss

JNI 2017;6 (3): 132–42

## I. Pendahuluan

Posisi prone digunakan dan dikembangkan sebagai kebutuhan akses dalam tindakan bedah. Posisi pasien pada operasi tulang belakang merupakan hal yang sangat penting untuk kondisi operasi yang optimal dan juga paparan lapangan operasi. Selama operasi tulang belakang, pasien berada pada posisi yang tidak fisiologis sehingga dapat menimbulkan komplikasi.<sup>1</sup> Komplikasi yang terkait dengan posisi prone selama operasi tulang belakang memiliki potensi menyebabkan morbiditas pasien yang serius. Meskipun banyak dari komplikasi ini jarang terjadi, namun kemungkinan untuk terjadi morbiditas masih sangat luas dan mencakup kegagalan beberapa sistem organ. Komplikasi yang dapat terjadi antara lain adalah *post operative visual loss* (POVL) atau kehilangan penglihatan pascaoperasi, cedera saraf tepi dan komplikasi miokutaneus termasuk luka akibat penekanan dan sindrom kompartemen. Telah dilaporkan adanya kejadian kehilangan penglihatan setelah dilakukan operasi laminektomi dalam posisi prone di rumah sakit Dr. Hasan Sadikin Bandung. Dalam laporan kasus tersebut kejadian komplikasi pascabedah berupa kehilangan penglihatan disertai dengan ophtalmoplegi total akibat oklusi arteri retina sentralis, sindroma kompartemen orbita akut, dan pseudotumor tipe miositis pada pasien yang menjalani operasi laminektomi dalam anestesi umum. Hal ini merupakan laporan kasus pertama seorang penderita yang mengalami sindroma kompartemen iskemik orbital dengan oklusi arteri retina sentralis, ophtalmoplegi, dan pseudotumor tipe miositis pascabedah laminektomi dalam posisi prone yang terjadi di Rumah Sakit Dr. Hasan Sadikin Bandung. Kejadian hipotensi selama operasi merupakan salah satu hal yang berperan dalam terjadinya komplikasi ini.<sup>2,3</sup>

*Post operative visual loss* (POVL) biasanya berupa kecacatan yang menetap dan jarang terjadi. Suatu penelitian retrospektif dari 60.695 pasien dilaporkan terdapat 34 kasus cedera pada mata dan hanya 1 kasus mengalami kebutaan, yaitu pada operasi dengan posisi prone. Penelitian lain menunjukkan dari 3.450 operasi tulang belakang terdapat 0,2% kasus mengalami kehilangan

penglihatan. Berdasarkan laporan klinis tahun 2003, 67% kasus POVL terjadi pada pasien dengan riwayat operasi dengan posisi prone. Pada sebagian besar kasus komplikasi ini terjadi berhubungan dengan operasi tulang belakang yang lama dengan posisi prone dalam anestesi umum. Penyebab paling sering terjadinya POVL setelah operasi tulang belakang adalah akibat neuropati optik iskemik posterior dan sumbatan dari arteri retinal sentralis.<sup>1</sup>

Ada beberapa mekanisme terjadinya cedera mata pada posisi prone. Mekanisme yang paling sering adalah pengaruh dari penekanan langsung oleh bantalan kepala terhadap isi orbita menyebabkan peningkatan tekanan intraokular yang berakibat iskemik dari retina serta hilangnya penglihatan. Mekanisme lain yaitu oksigenasi yang tidak adekuat dari saraf optikus menyebabkan iskemik. Beberapa individu dengan kelainan autoregulasi ataupun variasi anatomis memiliki resiko terjadinya iskemik dari saraf optikus tersebut. Oksigenasi dari saraf optikus tergantung dari perfusi yang adekuat terhadap komponen dari neuron tersebut. Komplikasi lain yang melibatkan gangguan mata akibat posisi prone antara lain supraorbital neuropraksia, ophtalmoplegia yang bersifat sementara ataupun menetap, trombosis sinus cavernosus, oklusi dari vena retina sentralis, glaukoma sudut tertutup, perdarahan subperiosteal orbita non traumatic, dislokasi lensa intraokular, maupun kemosis setelah operasi.<sup>4-9</sup>

*Perioperative peripheral nerve injury* (PPNI) atau cedera saraf tepi perioperatif maupun POVL merupakan komplikasi yang jarang terjadi berhubungan dengan posisi prone selama operasi tulang belakang namun menimbulkan kecacatan yang bermakna bila hal tersebut terjadi. Angka kejadian komplikasi PPNI 0,03% sampai 0,1%. Suatu penelitian mencatat dari 50.000 tindakan operasi terdapat 72 kasus mengalami komplikasi cedera saraf tepi (0,14%) dengan 3 kasus merupakan operasi dengan posisi prone.<sup>1,10,11</sup>

Berbagai macam cedera dapat terjadi pada posisi prone sebagai akibat penekanan pada berbagai bagian tubuh. Cedera akibat penekanan ini dapat dibagi menjadi cedera akibat penekanan langsung ataupun akibat penekanan tidak langsung. Penekanan secara langsung merupakan

penyebab tersering dari cedera yang terjadi pada posisi prone. Cedera ini terutama terjadi di daerah wajah, telinga, dada, genitalia, dan bagian tubuh lain. Namun, hanya beberapa kasus cedera yang dilaporkan akibat penekanan secara langsung sebagai komplikasi dari posisi prone. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh teknik yang baik dalam memposisikan pasien, jaringan yang resisten terhadap pengaruh penekanan, ataupun waktu operasi yang singkat untuk terjadi cedera akibat penekanan secara langsung. Pencegahan terhadap terjadinya komplikasi dari posisi prone pada operasi tulang belakang tergantung dari identifikasi pasien-pasien dengan risiko tinggi, posisi yang tepat, dan penanganan selama operasi yang optimal.<sup>1,12</sup> Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui angka morbiditas pascaoperasi tulang belakang dengan posisi prone di Rumah Sakit Dr. Hasan Sadikin Bandung periode November 2015 sampai Desember 2016

## II. Subjek dan Metode

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif observasional dengan rancangan *Cross sectional* (potong lintang) mengenai kejadian morbiditas pasien operasi tulang belakang dengan posisi prone di Rumah Sakit Dr. Hasan Sadikin Bandung. Kriteria inklusi subjek penelitian ini adalah pasien dengan status fisik *American Society of Anesthesiologist* (ASA) I dan II yang akan menjalani operasi elektif tulang belakang dalam posisi prone. Responden akan dieksklusikan apabila pasien mempunyai riwayat cedera saraf pusat sebelum operasi tulang belakang dan pasien dengan gangguan kehilangan penglihatan sebelum operasi tulang belakang. Pengambilan subjek penelitian dilakukan dengan total sampling. Jumlah subjek penelitian yang memenuhi kriteria inklusi sebanyak 99 pasien. Karakteristik umum pasien yang didata berupa usia, jenis kelamin, berat badan, tinggi badan, diagnosis penyakit yang menjalani operasi tulang belakang. Karakteristik operasi yang didata berupa lama operasi, jumlah perdarahan, jumlah cairan, jumlah transfusi, tekanan darah, dan morbiditas yang terjadi. Karakteristik umum pasien dan karakteristik operasi pada semua pasien dan pada pasien yang mengalami

morbiditas dideskripsikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi yang menampilkan jumlah (n) dan persentase (%). Pengumpulan data secara keseluruhan dilakukan sejak disetujui oleh Komite Etik dengan periode penelitian antara bulan November 2015 hingga Desember 2016. Analisis statistik dilakukan dengan bantuan aplikasi *Statistical Product and Service Solution* (SPSS) versi 21.0 for windows.

## III. Hasil

Penelitian dilakukan terhadap 99 pasien yang menjalani operasi tulang belakang dengan posisi prone. Data yang diteliti meliputi usia, jenis kelamin, berat badan, tinggi badan, dan *body mass index* (BMI). Untuk usia rata-rata sebesar  $43,79 \pm 16,95$  tahun. Jenis kelamin laki-laki sebanyak 39 orang atau sebesar 39,4% dan jenis kelamin perempuan sebanyak 60 orang atau sebesar 60,6% dengan BMI rata-rata sebesar  $23,06 \pm 3,11$  kg/m<sup>2</sup> (Tabel 1).

Dari penelitian yang dilakukan didapatkan lama operasi rata-rata sebesar  $243,93 \pm 53,04$  menit. Jumlah perdarahan selama operasi rata-rata sebesar  $635,85 \pm 201,97$  cc. Jumlah cairan koloid yang diberikan selama operasi rata-rata sebesar  $303,03 \pm 274,95$  cc dan jumlah cairan

**Tabel 1. Karakteristik Umum Pasien**

Variabel	N=99
Usia (tahun)	
Mean±Std	43,79±16,95
Median	12,00 – 81,00
Range (min- max)	
Jenis kelamin	
Laki-laki	39 (39,4%)
Perempuan	60 (60,6%)
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	
Mean±Std	
Median	23,06±3,11
Median	22,90
Range (min-max)	15,00–32,90

**Tabel 2 Karakteristik Operasi**

Variabel	N=99
<b>Lama Operasi (menit)</b>	
<i>Mean ± Std</i>	243,93 ± 53,04
<i>Median</i>	220,00
<i>Range (min- max)</i>	180,00 – 420,00
<b>Jumlah Pendarahan (cc)</b>	
<i>Mean ± Std</i>	635,85 ± 201,97
<i>Median</i>	600,00
<i>Range (min-max)</i>	400,00 – 2100,00
<b>Koloid (cc)</b>	
<i>Mean ± Std</i>	303,03 ± 274,95
<i>Median</i>	500,00
<i>Range (min-max)</i>	0,00 – 1000,00
<b>Kristaloid (cc)</b>	
<i>Mean ± Std</i>	1006,31 ± 200,265
<i>Median</i>	1000,00
<i>Range (min-max)</i>	600,00 – 1500,00
<b>Transfusi (cc)</b>	
<i>Mean ± Std</i>	117,37 ± 124,82
<i>Median</i>	180,00
<i>Range (min-max)</i>	0,00 – 380,00
<b>MAP Terendah (mmHg)</b>	
<i>Mean ± Std</i>	62,36 ± 7,41
<i>Median</i>	61,00
<i>Range (min-max)</i>	45,00 – 82,00
<b>MAP Tertinggi (mmHg)</b>	
<i>Mean ± Std</i>	98,76 ± 9,40
<i>Median</i>	100,00
<i>Range (min-max)</i>	79,00 – 123,00

kristaloid yang diberikan selama operasi rata-rata sebesar 1006,31 ± 200,27 cc. Transfusi yang diberikan selama operasi rata-rata sebesar 117,37 ± 124,82 cc. Hasil pengukuran tekanan darah selama operasi didapatkan data hasil MAP terendah rata-rata sebesar 62,36

±7,41 mmHg, sedangkan MAP tertinggi rata-rata sebesar 98,76±9,40 mmHg (Tabel 2). Angka morbiditas yang terjadi setelah operasi

**Tabel 3 Gambaran Morbiditas**

Variabel	N=99
<b>Cedera Penekanan</b>	
Derajat I	8 (8,08%)
Derajat II	0 (0%)
Derajat III	0 (0%)
Derajat IV	0 (0%)
<b>Cedera Mata</b>	
Tidak buta (kemosis)	1 ( 1,01%)
Buta	0 (0%)
<b>Cedera Saraf Tepi</b>	
Sensorik (pleksus brakhialis)	1 (1,01%)
Motorik	0 (0%)
<b>Total Morbiditas</b>	<b>10 (10%)</b>

**Tabel 4. Gambaran Morbiditas Berdasarkan Karakteristik Umum Pasien**

Variabel	N=10
<b>Usia (tahun)</b>	
<i>Mean±Std</i>	63,00±8,95
<i>Median</i>	63,500
<i>Range (min-max)</i>	42,00 – 75,00
<b>Jenis Kelamin</b>	
Laki-laki	5 (50,0%)
Perempuan	5 (50,0%)
<b>BMI (kg/m2)</b>	
<i>Mean ± Std</i>	25,29 ± 4,00
<i>Median</i>	23,750
<i>Range (min-max)</i>	22,04 – 32,90
<b>Status Fisik</b>	
ASA I	3 (30%)
ASA II	7 (70%)

**Tabel 5 Gambaran Morbiditas Berdasarkan Karakteristik Operasi**

Variabel	Morbiditas (N=10)	Tanpa Morbiditas (N=89)
<b>Lama operasi (menit)</b>		
<i>Mean ± Std</i>	357,00 ± 60,38	231,23 ± 33,84
<i>Median</i>	385,00	220,00
<i>Range (min-max)</i>	250 – 420,00	180,00 – 37,00
<b>Jumlah Pendarahan (cc)</b>		
<i>Mean ± Std</i>	705,00±14,14	628,08±208,54
<i>Median</i>	725,00	600,00
<i>Range (min-max)</i>	550,00–900,00	400,00 – 2100,00
<b>Koloid (cc)</b>		
<i>Mean ± Std</i>	400,00 ± 316,23	292,14 ± 269,77
<i>Median</i>	500,00	500,00
<i>Range (min-max)</i>	0,00–1000,00	0,00 – 1000,00
<b>Kristaloid (cc)</b>		
<i>Mean ± Std</i>	204,00±63,11	107,64 ± 126,47
<i>Median</i>	180,00	0,000
<i>Range (min-max)</i>	160,00 – 380,00	0,00 – 380,00
<b>MAP Terendah (mmHg)</b>		
<i>Mean±Std</i>	54,50±5,62	63,25±7,08
<i>Median</i>	55,00	63,00
<i>Range (min-max)</i>	45,00–65,00	45,00–82,00
<b>BMI (kg/m<sup>2</sup>)</b>		
<i>Mean±Std</i>	25,29±4,00	22,80± 2,91
<i>Median</i>	23,75	22,90
<i>Range (min-max)</i>	22,04 – 32,90	15,00– 30,50

**Tabel 6 Gambaran Karakteristik Umum dan Operasi Pasien dengan Cedera Penekanan**

Variabel	Cedera Penekanan (N=8)	Tanpa Cedera Penekanan (N=91)
<b>Usia (tahun)</b>		
<i>Mean±Std</i>	63,00±10,14	42,10±16,41
<i>Median</i>	65,00	43,00
<i>Range (min-max)</i>	42,00 – 75,00	12,00 – 81,00
<b>BMI (kg/m<sup>2</sup>)</b>		
<i>Mean±Std</i>	25,97±4,24	22,79±2,88
<i>Median</i>	24,25	22,80
<i>Range (min-max)</i>	22,04 – 32,90	15,00 – 30,50
<b>Lama Operasi (menit)</b>		
<i>Mean±Std</i>	345,00±61,64	235,05±42,19
<i>Median</i>	375,00	220,00
<i>Range (min-max)</i>	250,00 – 400,00	180 – 420

tulang belakang dengan posisi prone pada penelitian ini adalah 10% yang terdiri dari cedera penekanan derajat 1 sebanyak 8 kasus, cedera mata kemosis 1 kasus, dan cedera saraf tepi 1. Dari penelitian ini diperoleh gambaran karakteristik umum pasien yang mengalami morbiditas setelah operasi tulang belakang dengan posisi prone berdasarkan usia, jenis kelamin, dan BMI. Untuk usia rata-rata sebesar 63,00±8,95 tahun, jenis kelamin laki-laki sebanyak 5 orang atau sebesar 50% dan jenis kelamin perempuan sebanyak 5 orang atau sebesar 50% dan BMI rata-rata sebesar 25,29 ± 4,00 kg/m<sup>2</sup> (*over weight*). Status fisik pasien yang menjalani operasi tulang belakang terdiri dari ASA I sebanyak 3 orang (30%) dan ASA II sebanyak 7 orang (70%; Tabel 4). Berdasarkan lama operasi, jumlah perdarahan, pemberian cairan selama operasi serta BMI pasien yang mengalami morbiditas memiliki nilai rerata yang lebih tinggi dibanding dengan pasien yang tidak mengalami morbiditas. Sedangkan untuk MAP terendah selama operasi

pasien yang mengalami morbiditas memiliki nilai rerata MAP lebih rendah dibanding dengan pasien yang tidak mengalami morbiditas (Tabel 5). Gambaran pasien yang mengalami cedera penekanan berdasarkan usia didapatkan rata-rata  $63,00 \pm 10,14$  tahun dengan BMI rata-rata  $25,97 \pm 4,24$  kg/m<sup>2</sup> lebih besar dari pasien yang tidak mengalami cedera. Sedangkan berdasarkan lama operasi pasien yang mengalami morbiditas cedera penekanan rata-rata sekitar  $345,00 \pm 61,64$  menit lebih lama dibanding dengan pasien yang tidak mengalami cedera (Tabel 6). Dari hasil penelitian diperoleh pasien yang mengalami cedera mata berupa kemosis berusia 64 tahun dengan jenis kelamin laki-laki sebanyak 1 orang dengan BMI sebesar 22,5 kg/m<sup>2</sup>. Berdasarkan lama operasi dan pemberian cairan kristaloid selama operasi, pasien yang mengalami morbiditas kemosis memiliki nilai rerata yang lebih tinggi dibanding dengan pasien yang tidak mengalami morbiditas (Tabel 7).

Gambaran pasien yang mengalami morbiditas cedera saraf tepi diperoleh data untuk usia yaitu 62 tahun dengan jenis kelamin laki-laki sebanyak 1 orang dengan BMI sebesar 22,7 kg/m<sup>2</sup>. Pasien yang mengalami morbiditas menjalani operasi lebih lama dibanding nilai rerata lama operasi pasien yang tidak mengalami morbiditas. Selama operasi pasien yang mengalami morbiditas memiliki nilai MAP terendah lebih kecil dibanding dengan rerata MAP terendah pasien yang tidak mengalami morbiditas (Tabel 8).

#### IV. Pembahasan

Dari penelitian yang telah dilakukan terdapat 8 kasus cedera penekanan dari 99 subjek penelitian atau sekitar 8%. Cedera penekanan terjadi pada daerah wajah pada semua kasus yaitu di daerah yang terdapat penonjolan tulang antara lain pada dahi sebanyak 6 kasus dan dagu sebanyak 2 kasus. Lesi akibat cedera penekanan yang terjadi terbatas pada derajat 1 pada semua kasus. Kejadian cedera penekanan terjadi pada usia 42 tahun sampai 75 tahun.

Data penelitian ini menunjukkan bahwa kejadian cedera penekanan lebih banyak terjadi pada

pasien yang menjalani operasi lebih dari 6 jam. Total 9 pasien yang menjalani operasi 6 jam atau lebih 6 diantaranya mengalami cedera penekanan. Berdasarkan nilai BMI, dari total 7 pasien yang memiliki BMI diatas 30 kg/m<sup>2</sup> (*overweight*) hanya terdapat 2 kasus yang mengalami cedera penekanan. Menurut literatur bahwa lama operasi menjadi faktor utama terjadinya cedera penekanan dibanding dengan faktor lain seperti BMI. Iskemik jaringan dapat terjadi setelah 2 sampai 6 jam penekanan sedangkan nekrosis sendiri terjadi setelah 6 jam operasi, namun pada penelitian yang kami lakukan tidak terdapat nekrosis melainkan hanya cedera penekanan derajat 1. Hal ini kemungkinan karena banyak faktor yang memengaruhi terjadinya cedera penekanan termasuk diantaranya adalah BMI. Pada posisi prone penekanan terutama terjadi di daerah dahi, dagu, bahu, dada, pelvis, lutut, serta pergelangan kaki.<sup>2</sup> Pada suatu penelitian di tahun 1999 menggambarkan insidensi terjadinya cedera penekanan sebanyak 8,5% dari 1128 operasi. Dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa pasien dengan usia lebih dari 60 tahun, penderita diabetes mellitus maupun penurunan fungsi ginjal, obesitas, serta lamanya operasi merupakan faktor yang memengaruhi terjadinya cedera penekanan.<sup>2</sup>

Penelitian lain tentang cedera penekanan wajah pada operasi tulang belakang dengan posisi prone menunjukkan tentang penggunaan beberapa penyangga kepala dan pengaruhnya terhadap kejadian cedera penekanan. Penelitian pada 66 pasien dengan menggunakan 3 jenis penyangga kepala yaitu *OSI foam positioner*, *prone view protective helmet*, dan *ROHO dry floatation device* menunjukkan hasil terdapat 8 pasien yang menggunakan *OSI foam positioner* mengalami cedera penekanan derajat 1 dengan lama operasi lebih dari 2 jam dan 2 pasien mengalami cedera derajat 2. Pada penggunaan bantal jenis *ROHO dry floatation device* serta *prone view protective helmet* tidak ditemukan cedera penekanan. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan jenis penyangga kepala terhadap terjadinya cedera penekanan pada operasi tulang belakang dengan posisi prone. Pengaruh penekanan menyebabkan terhentinya

sirkulasi, kerusakan jaringan akibat hipoksia, dan akhirnya mengalami nekrosis. Cedera penekanan berkembang dari adanya gangguan pada aliran darah lokal (iskemik) akibat pengaruh dari gaya tekan dan kekuatan geser. Cedera penekanan ditentukan oleh besarnya daya tekan, kekuatan geser, serta gesekan yang timbul terhadap permukaan kulit. Faktor-faktor yang mendukung terjadinya cedera penekanan adalah selama operasi pasien tidak bergerak dan tidak merasakan rasa nyeri yang diakibatkan penekanan yang lama terhadap meja operasi. Gaya geser maupun gesekan juga dapat menyebabkan terjepitnya pembuluh darah yang akan menambah terjadinya iskemik maupun nekrosis jaringan. Gaya gesekan juga dapat menyebabkan terkelupasnya lapisan epidermis kulit.<sup>2</sup>

Berdasarkan usia didapatkan 6 kasus cedera penekanan dengan usia diatas 60 tahun. Usia tua merupakan faktor risiko untuk cedera penekanan. Pada usia tua jaringan kulit menjadi lebih rapuh, tipis, dan kurang elastis dibanding dengan usia muda. Hal ini sesuai teori bahwa usia diatas 60 tahun merupakan faktor risiko terjadi cedera penekanan. Penggunaan bantalan kepala juga turut memengaruhi terjadi cedera penekanan. Pada penelitian ini seluruh objek penelitian menggunakan bantalan kepala yang dibuat dari kain yang digulung membentuk seperti donut yang kemudian dilapisi oleh kasa. Permukaan kasar yang dibentuk oleh kassa juga turut memengaruhi cedera penekanan. Berdasarkan teori, cedera penekanan ditentukan oleh daya tekan, kekuatan geser, serta gesekan yang timbul terhadap permukaan kulit.<sup>2</sup>

Posisi prone juga diketahui memiliki resiko untuk terjadinya cedera pada mata (POVL). Ketika pasien diletakkan pada posisi prone, penekanan langsung pada mata harus dihindari karena dapat menyebabkan sumbatan pada arteri retina sentralis. Penggunaan bantalan kepala berbentuk tapal kuda telah dilaporkan berhubungan dengan terjadinya POVL. Posisi kepala menggunakan pin Mayfield menghindari penekanan langsung pada mata. Penggunaan bantalan kepala dengan *proneview* juga bisa menghindari penekanan mata. *Proneview* merupakan bantalan kepala

berbahan busa yang dibungkus plastik tanpa penekanan pada mata, hidung, maupun mulut. Penggunaan bingkai Wilson dilaporkan juga berkaitan dengan terjadinya POVL. Pada pasien-pasien yang memiliki resiko tinggi untuk terjadinya POVL sebaiknya posisi kepala diletakkan lebih tinggi dari jantung, hal ini akan mengurangi hambatan pada aliran vena mata dan orbita sehingga mencegah terjadinya kenaikan tekanan intraokular maupun intraorbital. Posisi kepala juga harus diletakkan dalam posisi netral untuk mencegah fleksi, ekstensi, fleksi lateral, maupun rotasi yang berlebihan.<sup>13,14</sup>

Dari penelitian yang telah dilakukan terdapat satu kasus kemosis yang disertai edema palpebra tanpa kebutaan mata pada pasien yang menjalani operasi tulang belakang dengan posisi prone. Kejadian kemosis terjadi bilateral pada kedua mata. Pembengkakan konjungtiva merupakan kejadian yang sering ditemukan pada pasien yang menjalani operasi dengan posisi prone. Posisi kepala, banyaknya cairan yang diberikan selama operasi, serta lama operasi merupakan hal yang memengaruhi kejadian kemosis. Kejadian pembengkakan konjungtiva pascaoperasi dapat bersifat ringan ataupun asimtomatis namun juga dapat menimbulkan gejala berupa hiperemia, sensasi benda asing di mata, ataupun keluhan lain. Posisi kepala yang lebih rendah (*head down*) dari tubuh memiliki pengaruh yang besar terhadap kejadian kemosis pascaoperasi lumbar dengan posisi prone akibat peningkatan dari tekanan vena okular akibat pengaruh gravitasi. Sebagian besar kasus kemosis yang terjadi setelah operasi tulang belakang akan membaik secara spontan tanpa disertai dengan gejala sisa dan tidak berhubungan dengan kejadian hilangnya penglihatan sehingga kejadian ini sering diabaikan.<sup>9</sup>

Pada sebuah penelitian mengenai kemosis setelah operasi tulang belakang dengan posisi prone didapatkan pengaruh dari posisi kepala terhadap kejadian kemosis. Hasil penelitian itu menunjukkan dari 108 pasien didapatkan 74 kasus kemosis dengan posisi operasi kepala lebih rendah dari tubuh. Lama operasi kasus yang mengalami kemosis 209 menit dengan jumlah *fluid balance*  $1.275 \pm 769$  cc dengan EBL  $386 \pm 349$  cc.<sup>9</sup>

Kemosis konjungtiva yang merupakan suatu bentuk edema merupakan akibat hilangnya keseimbangan cairan antara ruang intravaskular dan ekstrasvaskular yang secara fisiologis dipertahankan oleh tekanan osmosis dan hidrostatik. Kejadian kemosis setelah operasi tulang belakang terjadi akibat peningkatan tekanan hidrostatik pada daerah dependen yang berakibat pengumpulan cairan di vena terutama pada posisi kepala yang lebih rendah dari tubuh ataupun akibat penurunan aliran balik dari sistem vena. Penekanan di daerah periorbital dari bantalan penyangga kepala juga dapat menyebabkan kemosis akibat stasis dari sistem vena oleh karena sumbatan aliran vena maupun limfatik.<sup>9</sup>

Pada penelitian ini kasus kemosis yang terjadi dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain pengaruh dari penekanan di daerah periorbita, posisi kepala, lama operasi yang sekitar 6 jam, serta pemberian cairan koloid sebanyak 1.000 cc dan 2.250 cc cairan kristaloid dengan jumlah perdarahan kurang lebih 900 cc. Operasi yang lama akan semakin meningkatkan stasis dari sistem vena akibat penekanan periorbita terhadap penyangga kepala serta pemberian cairan terutama kristaloid yang banyak juga akan berakibat terjadinya ekstrasvasi cairan ke daerah ekstrasvaskular yang akan diperberat oleh stasis vena. Faktor posisi kepala juga memegang peranan yang besar terhadap terjadinya kemosis akibat peningkatan tekanan hidrostatik pada daerah dependen yang berakibat pengumpulan cairan di vena terutama pada posisi kepala yang lebih rendah dari tubuh ataupun akibat penurunan aliran balik dari sistem vena.<sup>9</sup>

Pada penelitian yang kami lakukan selama periode kurang lebih 1 tahun dengan jumlah sampel penelitian sebanyak 99 kasus, tidak didapatkan adanya kejadian hilangnya penglihatan pascaoperasi. POVL merupakan cedera mata yang pernah dilaporkan setelah menjalani operasi non okular. Penyebab utama terjadinya POVL adalah *ischemic optic neuropathy* (ION). Peningkatan angka kejadian dari ION telah dilaporkan pada pasien yang menjalani operasi tulang belakang dengan posisi prone namun penyebab pasti

ION masih belum dipahami sepenuhnya.<sup>5</sup> Cedera saraf tepi perioperatif merupakan kejadian yang jarang terjadi namun merupakan komplikasi yang harus diperhatikan karena dapat menyebabkan kecacatan. Pada penelitian yang kami lakukan terdapat 1 kasus (1%) cedera saraf tepi pada pleksus brakhialis. Seorang laki-laki usia 62 tahun yang menjalani operasi laminektomi dekompresi dan stabilisasi posterior dengan lama operasi berlangsung selama 390 menit dengan perdarahan 800 cc. Keluhan cedera pada pleksus brakhialis berupa hypesthesia pada bahu dan lengan kanan tanpa disertai keluhan motorik. Kemungkinan penyebab terjadinya keluhan hypesthesia pada pasien ini adalah posisi selama operasi yang menyebabkan terjadinya peregangan lengan kanan dengan posisi abduksi  $>90^\circ$  selama 5 jam.

Pada suatu penelitian tentang cedera pleksus brakhialis setelah operasi tulang belakang dengan posisi prone didapatkan hasil 17 kasus cedera pleksus brakhialis dari 517 sampel penelitian (3,3%). Hasil penelitian tersebut menunjukkan dari 17 pasien yang mengalami cedera pleksus brakhialis memiliki durasi operasi 3 sampai 11 jam dan posisi lengan pasien abduksi lebih dari  $90^\circ$  selama operasi.<sup>15</sup> Penelitian lain menunjukkan hasil terdapat 4 kasus yang sudah dilaporkan mengenai terjadinya cedera pada pleksus brakhialis setelah menjalani operasi dengan posisi prone, dimana 1 kasus mengalami cedera pleksus brakhialis bilateral setelah menjalani operasi penggabungan tulang belakang dengan posisi prone dimana kedua lengan ekstensi. Dibandingkan dengan posisi supine, pada posisi prone lengan yang mengalami abduksi memiliki toleransi yang lebih baik. Perubahan pada SSEP maupun neuropati pleksus brakhialis pada posisi prone terjadi dimana lengan mengalami abduksi  $90^\circ$ . Risiko terjadinya cedera pleksus brakhialis yaitu akibat tarikan oleh fleksi dan rotasi dari leher serta penekanan langsung terhadap caput humerus. Neuropati ulnar, cedera saraf aksilaris, radialis, serta musclocutaneus juga telah dilaporkan terjadi setelah operasi lumbal tulang belakang dengan posisi prone.<sup>16</sup>

Dari literatur dikatakan bahwa pasien yang

menjalani operasi dengan posisi prone dengan posisi abduksi lebih dari 90° sering berhubungan dengan cedera pleksus brakhialis setelah operasi. Pada posisi ini peregangan dari pleksus brakhialis serta penekanan antara klavikula dan tulang costa pertama menjadi penyebab terjadinya defisit neurologis. Ekstensi dan rotasi eksternal dari lengan yang abduksi, rotasi dan fleksi lateral dari leher sering berhubungan dengan cedera pada pleksus brakhialis akibat posisi.<sup>15</sup> Trauma langsung dapat menyebabkan gangguan dan kerusakan serabut saraf sehingga mempengaruhi fungsi serabut saraf tepi. Walaupun trauma langsung dapat menimbulkan PPNI, namun hal ini bukan merupakan penyebab utama terjadinya PPNI. Mekanisme utama terjadinya PPNI adalah iskemik dari serabut saraf. Perlambatan dari konduksi saraf akibat iskemik merupakan penanda terjadinya PPNI. Demielinisasi fokal dapat terjadi jika terdapat iskemik yang lama yang selanjutnya dapat menyebabkan kerusakan akson yang menetap.<sup>17</sup> Peregangan dari saraf tepi merupakan salah satu mekanisme utama terjadinya PPNI. Selama operasi tulang belakang dalam anestesi umum, pasien sering berada pada posisi yang dapat menyebabkan peregangan melebihi batas fisiologis. Peregangan yang berlebihan pada serabut saraf dapat menyebabkan kerusakan langsung serabut saraf tersebut melalui kerusakan dari akson dan vasa nervosum.<sup>15</sup> Cedera saraf tepi dapat terjadi jika terjadi peregangan 5–15% melebihi batas fisiologis saat istirahat. Peregangan pada saraf tepi akan menyebabkan peningkatan tekanan intraneural serta penekanan pada kapiler dan vena intraneural yang akan menyebabkan penurunan tekanan perfusi dari serabut saraf, aliran darah intraneural dan berakibat terjadinya iskemik. Penekanan pada saraf tepi merupakan mekanisme lain terjadinya PPNI. Penekanan saraf tepi akan menyebabkan kerusakan dari serabut saraf. Penekanan akan menyebabkan peningkatan dari tekanan intraneural maupun ekstraneural yang akan menyebabkan penurunan dari tekanan perfusi sehingga menyebabkan iskemik serta perlambatan dari konduksi serabut saraf. Perlambatan dari konduksi saraf akibat iskemik merupakan penanda terjadinya PPNI.

Demielinisasi fokal dapat terjadi jika terdapat iskemik yang lama yang selanjutnya dapat menyebabkan kerusakan akson yang menetap.<sup>17</sup> Pada suatu penelitian tentang saraf tepi pada hewan percobaan dikatakan bahwa cedera reperfusi setelah iskemik yang lama (3–7 jam) akan menyebabkan edema endoneurial, blok konduksi, kerusakan dari sawar darah saraf, edema intramielin serta demielinisasi. Iskemik saraf fokal merupakan mekanisme patologis utama terjadinya hiperestesia, degenerasi Wallerian serta cedera aksonal. Iskemik yang lama dapat menyebabkan cedera saraf tepi yang menetap. Adanya penyakit penyerta serta kondisi tertentu selama operasi dapat menjadi faktor risiko terjadi kejadian PPNI. Penyakit yang memengaruhi mikrovaskular, perbedaan anatomi, hipertensi, riwayat perokok, diabetes mellitus, operasi bedah saraf dan ortopedi berhubungan dengan terjadinya PPNI. Selain itu usia lanjut, hipovolemia, dehidrasi, hipotensi, hipoksia, gangguan elektrolit, maupun hipotermia merupakan kondisi yang berhubungan dengan PPNI.<sup>16</sup>

Kejadian cedera saraf akibat posisi yang tidak tepat selama operasi sekitar 0,14% dari semua pembedahan dan 38% mengenai pleksus brakhialis. Pleksus brakhialis berasal dari segmen C–5, C–6, C–7, C–8, dan T–1 dan mempersarafi seluruh otot ekstremitas atas dengan pengecualian otot trapezius dan levator scapula. Secara anatomi seringnya terjadi cedera pada pleksus brakhialis berhubungan dengan panjangnya pleksus ini serta letaknya yang superfisial. Pleksus ini berjalan melewati 3 struktur tulang yang terfiksir yaitu klavikula, tulang costae, dan caput humerus. Kondisi ini menyebabkan mudah terjadi peregangan maupun penekanan pada pleksus brakhialis akibat posisi yang salah selama operasi. Pada pasien yang menjalani anestesi umum, pemberian pelumpuh otot akan menghilangkan atau mengurangi tonus otot sebagai perlindungan terhadap posisi yang salah.<sup>15</sup> Perfusi jaringan pada saraf perifer tergantung dari tekanan perfusi. Tekanan perfusi adalah perbedaan antara tekanan arteri rata-rata dengan tekanan internal di dalam saraf. Hipotensi akut berhubungan dengan penurunan aliran darah

pada saraf tepi. Saraf tepi sendiri memiliki kemampuan yang rendah terhadap autoregulasi. Autoregulasi merupakan kemampuan intrinsik suatu organ untuk menjaga aliran darah yang tetap terhadap perubahan tekanan. Pada tekanan arteri rata-rata kurang dari 85 mmHg terjadi penurunan yang signifikan dari aliran darah ke saraf tepi. Saraf yang mengalami iskemik yang akut akan mengalami gangguan konduksi rangsangan baik secara fokal maupun menyeluruh dan dapat terlihat dalam 10 menit setelah terjadi iskemik. Pada penelitian ini didapatkan pasien yang mengalami cedera saraf tepi menjalani operasi selama 390 menit.<sup>17</sup> Mekanisme terpenting dari cedera saraf perifer adalah iskemik serabut saraf. Perlambatan hantaran saraf akibat iskemik merupakan pertanda cedera saraf tepi. Demielinisasi fokal dapat terjadi jika terdapat iskemik lokal yang lama yang akan berlanjut terjadinya kerusakan akson. Pada penelitian ini kemungkinan jenis cedera saraf tepi berupa suatu neurapraxia yaitu suatu gangguan sistem saraf tepi dengan hilangnya fungsi sensorik yang bersifat sementara berupa gangguan pada selubung mielin namun serabut saraf tetap intak.<sup>18</sup>

#### IV. Simpulan

Angka kejadian morbiditas pada pasien yang menjalani operasi tulang belakang dengan posisi operasi prone di RSHS periode November 2015 sampai Desember 2016 sebanyak 10 kasus (10%) dari total 99 sampel penelitian terdiri dari cedera penekanan derajat 1 sebanyak 8%, cedera mata berupa kemosis sebanyak 1% dan cedera saraf tepi berupa gangguan sensorik pada pleksus brakhialis sebanyak 1%. Saran untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai hubungan faktor risiko dan penyebab kejadian morbiditas pada pasien yang menjalani operasi tulang belakang dengan posisi prone.

#### Daftar Pustaka

1. Edgcombe H, Carter K, Yarrow S. Anaesthesia in the prone position. *Br J Anaesth.* 2008;100(2):165–83.
2. DePasse M, Palumbo M, Haque M, Ebersson C, Daniels A. Complications associated with prone positioning in elective spinal surgery. *World Orthopedics* 2015;6(3):351–9.
3. Sepviyanti F, Bisri DY, Bisri T. Visual loss after prone lumbar spine surgery. *Jurnal Neuroanestesia Indonesia* 2012;1(4):287–93.
4. Ho VTG, Newman NJ, Song S, Ksiazek, S, Roth S. Ischemic optic neuropathy following spine surgery. *J Neurosurg Anesthesiol* 2005; 17; 38–44.
5. Kamming D, Clarke, S. Postoperative visual loss following prone spinal surgery (see comment). *Br J Anaesth* 2005; 95: 257–60.
6. Halfon MJ, Bonardo P, Valiensi S. Central retinal artery occlusion and ophtalmoplegia following spinal surgery. *Br J Ophtalmol* 2004; 88: 1350–52.
7. Kumar N, Jivan S, Topping N, Morrell AJ. Blindness and rectus muscle damage following spinal surgery. *Am J Ophthalmol* 2004; 138: 889–91.
8. Anand S, Mushin, AS. Cavernous sinus thrombosis following prone position anaesthesia. *Eye* 2005; 19: 803–04.
9. Jeon YT, Park YO, Won Hwang, Lim YJ, Oh YS, Park HP. Effect of head position of postoperative chemosis after prone spinal surgery. *J Neurosurg Anesthesiol* 2007;19:1–4.
10. Weinstein JN, Lurie JD, Olson PR, Bronner KK, Fisher ES. United States trends and regional variations in lumbar spine surgery: 1992–2003. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2006;31:2707–14.
11. Welch MB, Brummet CM, Welch TD, Tremper KK, Shanks AM, Guglani P, Mashour GA. Perioperative peripheral nerve injuries: a retrospective study 380,680 case during a 10 year period at a single institution. *Anesthesiology* 2009;111:490–7.

12. Jain V, Bithal PK, Rath GP. Pressure sore on malar prominences by horseshoe headrest in prone position. *Anaesth Intens Care* 2007;35:304–5.
13. Lee LA, Roth S, Posner KL, Cheney FW, Caplan RA, Newman NJ, Domino KB. The American Society of Anesthesiologists Postoperative Visual Loss Registry: analysis of 93 spine surgery cases with postoperative visual loss. *Anesthesiology* 2006; 105:652–69.
14. Warner ME. Patient Positioning and related injury. Dalam: Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK, Calahan MK, Stock MC, Ortega R, editor. *Clinical Anesthesia*. Edisi ke-7. Lippincott Williams and Wilkins. 2013. hlm 814–86.
15. Uribe JS, Kolla J, Omar H, Dakwar E, Abel N, Mangar D, Camporesi E. Brachial plexus injury following spinal surgery. *J Neurosurg Spine* 2010; 13:552–8.
16. Winfree CJ, Kline DG. Intraoperative positioning nerve injuries. *Surg Neurol* 2005; 63:5–18.
17. Kamel I, Barnette R. Positioning patients for spine surgery: Avoiding uncommon position-related complication. *World Journal of Orthopedics* 2014; 5(4):425–43.
18. Kamel IR, Drum ET, Koch SA. The use of somatosensory evoked potentials to determine the relationship between patient positioning and impending upper extremity nerve injury during spine surgery: a retrospective analysis. *Anesth Analg* 2006;102;1538–42.