

## TINJAUAN PUSTAKA

### *Abdominal Compartment Syndrome*

Muhammad Jalaluddin Assuyuthi Chalil

Departemen Anestesiologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

**Abstrak:** Insiden dan penyebab *Intra-abdominal Hypertension* (IAH) dan *Abdominal Compartment Syndrome* (ACS) adalah penyakit-penyakit yang berkaitan dengan penyakit kritis. Dilaporkan bahwa insiden IAH dan ACS pada populasi yang dirawat pada *Intensive Care Unit* (ICU) gabungan masing-masing sekitar 32,1% dan 4,2%. Laju kejadian IAH juga telah dilaporkan pada pasien-pasien dengan luka bakar berat yaitu 36,7-70%, 2%-50% pada pasien trauma berat, dan 31,5%-40,7% pada pasien yang menjalani operasi abdominal mayor. ACS meningkatkan risiko terjadinya *Acute Respiratory Distress Syndrome* (ARDS) dan *Multiple Organ Failure* (MOF) sebesar 40%, dengan laju mortalitas 63-72%. ACS didefinisikan sebagai suatu keadaan dimana *Intra-Abdominal Pressure* (IAP) yang bertahan > 20 mmHg (dengan atau tanpa *Abdominal Perfusion Pressure* (APP) < 60 mmHg) yang dikaitkan dengan terjadinya disfungsi atau kegagalan organ. ACS primer terjadi akibat adanya cedera langsung pada regio abdomen dan pelvik, sedangkan ACS sekunder terjadi tanpa adanya cedera atau kelainan langsung pada abdomen sepertipada syok berat, pemberian cairan yang masif akibat perdarahan, sepsis, *capillary leak*, atau luka bakar hebat. Metode pengukuran tekanan *bladder* dikatakan sebagai baku emas dan merupakan pengukuran yang paling dapat dipercaya. Dengan menggunakan sebuah manometer atau transduser tekanan dan monitor, maka tekanan intravesikal dapat diukur dan dapat digunakan sebagai refleksi IAP.

**Kata kunci:** *Abdominal Compartment Syndrome, Intra Abdominal Pressure*

### *Abdominal Compartment Syndrome*

**Abstract:** *Incidence and cause IAH and ACS are diseases related to critical illness. The reported incidence of IAH and ACS is about 32.1% and 4.2%, respectively, in the mixed intensive care unit (ICU) population. Rates of IAH have also been reported for patients with severe burns (36.7%–70%) and traumatic injuries (2%–50%), and for patients who had major abdominal procedures (31.5%–40.7%). ACS increases the risk of acuterespiratory distress syndrome/multiorgan failure by 40%, mortality associated with abdominal compartment syndrome is 63–72%. ACS is defined as a sustained IAP > 20 mmHg (with or without an APP < 60 mmHg) that is associated with new organ dysfunction/ failure. Primary ACS results from direct injury within the abdomen and pelvic region. Secondary ACS develops without direct abdominal injuries or*

*conditions. Secondary ACS can be seen in patients with severe shock and who have required massive fluid loading due to haemorrhage, sepsis, capillary leak, or major burns. The bladder pressure method is described as the gold standard and is the most reliable measurement of IAP via indirect means. With the use of a manometer or monitoring equipment a pressure measurement can be achieved to establish a reflection of IAP.*

**Keyword:** *Abdominal Compartment Syndrome, Intra Abdominal Pressure*

## PENDAHULUAN

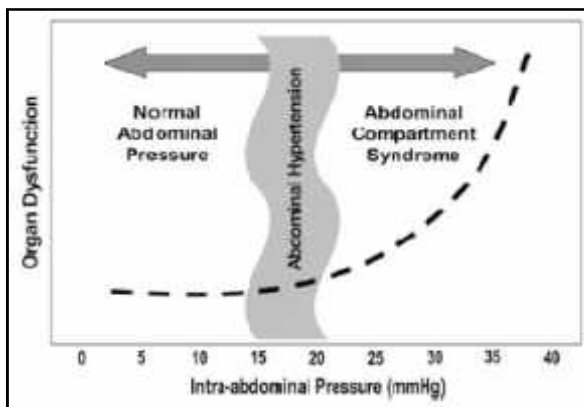
*Abdominal Compartment Syndrome* (ACS) didiagnosis apabila dijumpai *Intra-abdominal Hypertension* (IAH)  $> 20$  mmHg secara terus menerus dengan disfungsi organ tunggal atau multipel yang sebelumnya tidak ada. Laju mortalitas dan morbiditas akan meningkat dengan nyata ketika kondisi pasien berkembang menjadi ACS, oleh karenanya, pengenalan dan penanganan ACS merupakan waktu kritis.<sup>1</sup>

## Definisi

Beberapa definisi terpenting menurut *World Society on Abdominal Compartment Syndrome* (WSACS) dalam kaitannya dengan ACS<sup>2</sup> :

1. Tekanan intra abdomen (IAP) adalah suatu *steady-state pressure* yang tersembunyi di dalam rongga abdomen. Tekanan ini akan meningkat ketika diafragma berkontraksi (inspirasi) dan menurun pada saat diafragma relaksasi (ekspirasi). IAP dipengaruhi oleh volume organ-organ solid dan intestinal (yang dapat terisi oleh udara, cairan, ataupun feses), *space-occupying lesions* (asites, darah, tumor), dan ekstensibilitas dinding abdomen.<sup>2</sup>
2. Tekanan perfusi abdomen dihitung sebagai perbedaan antara tekanan arteri rata-rata dan tekanan intra abdomen ( $APP = MAP - IAP$ ).<sup>2</sup>
3. Refrensi standar pengukuran IAP intermiten adalah melalui blader dengan instilasi maksimal menggunakan 25 ml salin steril. Teknik blader ini telah dapat diterima secara luas karena mudah dan bersifat non invasif.<sup>2</sup>
4. IAP normal berkisar antara 5-7 mmHg pada pasien-pasien kritis. IAH didefinisikan sebagai suatu keadaan dimana terjadi kenaikan tekanan patologik yang menetap atau berulang pada  $IAP \geq 12$  mmHg.<sup>2</sup>

5. IAH digolongkan menjadi 4 grade:
  - a. Grade I : IAP 12 sampai 15 mmHg
  - b. Grade II: IAP 16 sampai 20 mmHg
  - c. Grade III : IAP 21 sampai 25 mmHg
  - d. Grade IV : IAP > 25 mmHg<sup>2</sup>
6. ACS didefinisikan sebagai suatu keadaan dimana IAP yang menetap > 20 mmHg (dengan atau tanpa tekanan perfusi abdomen < 60 mmHg) yang dikaitkan dengan terjadinya disfungsi ataupun kegagalan organ.<sup>2</sup>



**Gambar 1. Hubungan antara tekanan abdominal normal, hipertensi intra abdomen, abdominal compartment syndrome, dan penyebab dari disfungsi organ<sup>3</sup>**

## Insidensi

Insiden dan penyebab *Intra-abdominal Hypertension* (IAH) dan *Abdominal Compartment Syndrome* (ACS) adalah penyakit-penyakit yang berkaitan dengan penyakit kritis. Dilaporkan bahwa insiden IAH dan ACS pada populasi yang dirawat pada *Intensive Care Unit* (ICU) gabungan masing-masing sekitar 32,1% dan 4,2%. Laju kejadian IAH juga telah dilaporkan pada pasien-pasien dengan luka bakar berat yaitu 36,7-70%, 2%-50% pada pasien trauma berat, dan 31,5%-40,7% pada pasien yang menjalani operasi abdominal mayor.<sup>4</sup> ACS meningkatkan risiko terjadinya *Acute Respiratory Distress Syndrome* (ARDS) dan *Multiple Organ Failure* (MOF) sebesar 40%, dengan laju mortalitas 63-72%.<sup>5</sup>

## Etiologi

### ACS primer

ACS primer dapat terjadi akibat adanya cedera langsung pada regio abdomen dan pelvik (mis. trauma tumpul atau tembus, ruptur aneurisma aorta abdominalis atau laparotomi). Suatu trauma langsung

pada daerah abdomen memungkinkan untuk terjadinya suatu perdarahan dan cedera pada jaringan. Perdarahan awalnya menyebabkan terjadinya hipoperfusi ke jaringan dan pengumpulan bekuan-bekuan darah di dalam rongga abdomen akan memicu terjadinya IAH. Akan terjadi hipoksia selular, dan karena terjadi reperfusi akibat resusitasi aktif, cedera jaringan akan mendorong terbentuknya edema jaringan. Keadaan ini dikenal sebagai sindroma reperfusi, dan hal ini akan meningkatkan volume dan tekanan di dalam rongga abdomen, yang pada akhirnya akan menambah meningkatnya IAP.<sup>1</sup>

Strategi yang dapat dilakukan untuk mengendalikan perdarahan intra abdomen adalah laparatomi *damage control*. Tindakan ini mencakup penggunaan tekanan langsung dengan *packing* pada rongga abdomen pasien. Namun, tindakan ini sebenarnya membawa pasien kepada risiko terjadinya ACS primer. *Pack* sendiri merupakan *space occupying* dan menciptakan suatu kenaikan IAP. Usus juga memiliki potensial untuk menjadi edematous akibat manipulasi yang luas atau akibat cedera, sehingga

memperburuk IAH. Jika abdomen ditutup dalam keadaan *tension*, maka risiko terjadinya ACS akan meningkat karena *compliance* dinding abdomen akan berkurang atau bahkan tidak ada sama sekali.<sup>1</sup>

Penyebab ACS primer yang lain adalah pankreatitis atau peritonitis dimana respon inflamasi membuat *capillary leakage* yang berakibat timbulnya pembengkakan jaringan dan meningkatkan IAP. Selain itu, setiap pembedahan atau trauma abdomen dapat berkontribusi untuk terjadinya IAH dan ACS.<sup>1</sup>

### **ACS sekunder**

ACS sekunder terjadi tanpa adanya cedera atau kelainan langsung pada abdomen. ACS sekunder dapat dilihat pada pasien-pasien dengan syok berat dan pada mereka yang harus mendapatkan pemberian cairan yang masif akibat perdarahan, sepsis, *capillary leak*, atau luka bakar hebat. Tekanan abdomen meningkat akibat perpindahan cairan dari rongga vaskular ke dalam rongga interstisial, yang berakibat timbulnya masalah di jaringan dan edema pada usus serta akumulasi

cairan di dalam dan disekitar rongga abdomen.<sup>1</sup>

### Faktor Risiko

Faktor-faktor risiko untuk terjadinya IAH dan ACS dapat dilihat pada tabel 1.<sup>6</sup>

**Tabel 1. Faktor risiko IAH/ACS<sup>6</sup>**

Faktor Risiko Terjadinya IAH/ACS
1. Berkurangnya <i>compliance</i> dinding abdomen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gagal nafas akut, terutama bila disertai kenaikan tekanan intra torakal</li> <li>- Pembedahan pada abdomen dengan penutupan primer fasia</li> <li>- Trauma hebat atau luka bakar mayor</li> <li>- Posisi prone</li> </ul>
2. Peningkatan konten intraluminal usus <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gastroparesis</li> <li>- Ileus</li> <li>- Pseudo obstruksi pada kolon</li> </ul>
3. Peningkatan konten intra abdomen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hemoperitoneum</li> <li>- Pneumoperitoneum</li> <li>- Asites</li> <li>- disfungsi hati</li> </ul>

- 
4. Kebocoran kapiler/resusitasi cairan
- Pankreatitis
  - Asidosis (pH < 7,2)
  - Hipotensi
  - Hipotermi (temperatur inti < 33°C)
  - Politransfusi (> 10 Unit darah per 24 jam)
  - Koagulopati (jumlah platelet < 55000/mm<sup>3</sup> atau aPTT > 2 kali normal atau PTT < 50% atau INR > 1,5)
  - Resusitasi cairan yang masif (> 5L/24 jam)
  - Oliguria
  - Sepsis
  - Trauma berat atau luka bakar mayor
  - Laparatomi *damage control*
- 

### Patofisiologi

Peningkatan IAP tidak hanya membahayakan aliran darah regional di dalam rongga peritoneum, akan tetapi juga mengakibatkan efek yang merugikan pada organ dan sistem organ di luar rongga abdomen, seperti sistem kardiovaskular, paru-paru, urinaria, gastrointestinal, hepatobiliari, dinding abdomen, dan bahkan sampai melibatkan sistem saraf.<sup>7</sup> Ringkasan patofisiologi ACS dapat dilihat pada gambar 2 dan 3.

## Gejala Klinis

Adapun gejala klinis dari ACS adalah:

- Distensi abdomen
- Peningkatan IAP
- Oliguria yang refrakter setelah pemberian cairan
- Peningkatan PIP (*Peak Inspiratory Pressure*)
- Hiperkarbia
- Hipoksemia yang refrakter setelah peningkatan FiO<sub>2</sub> dan PEEP
- Metabolik asidosis yang refrakter
- Peningkatan tekanan intrakranial<sup>8</sup>

Burch dkk, membagi ACS ke dalam 4 grade menurut tingkat kenaikan IAP dan gejala klinis yang mengikutinya. Hal ini terlihat tabel 2.<sup>9</sup>

## Diagnosis

### Pengukuran Tekanan Intra Abdomen

Tekanan intra abdomen dapat diukur dengan metode langsung atau tidak langsung. Pengukuran langsung meliputi penggunaan kanul intra peritoneal, atau pengukuran tekanan vena kava inferior melalui jalur vena femoralis. Terdapat korelasi yang dekat antara IAP dengan tekanan vena kava inferior. Sedangkan pengukuran secara

tidak langsung meliputi metode pengukuran tekanan intra gaster, rektal dan intravesikal.<sup>1,3</sup> Dengan menggunakan selang intra gasterik, air dimasukkan ke dalam lambung dan tekanan di dalam kompartemen abdomen akan terukur di dalam lambung yang kemudian akan dibaca melalui sebuah manometer atau transduser tekanan dan monitor. Pengukuran tekanan rektal dapat diperoleh dengan menggunakan selang yang diletakkan 10 cm diatas batas anal, kemudian selang disambungkan pada sebuah manometer atau transduser tekanan dan monitor. Namun dikarenakan pertimbangan kesulitan dalam mengaksesnya, kesulitan untuk mengulanginya, serta risiko iatrogenik, maka metode ini tidak lagi digunakan.<sup>1</sup>

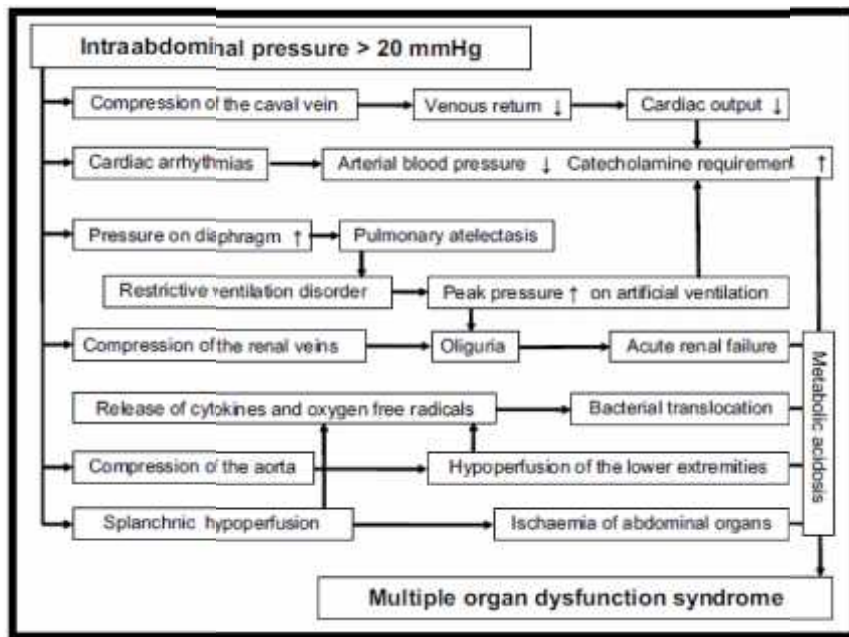
**Tabel 2. Klasifikasi ACS berdasarkantingkatkenaikan IAP<sup>9</sup>**

Klasifikasi BurchtentangACS berdasarkannilai IAP			
Grade	IAP		Tanda Klinis
	cmH <sub>2</sub> O	mmHg	
I	10-15	7,4-11	No signs of abdominal compartment syndrome
II	16-25	11,8-18,4	May be associated with oliguria and/or

			raised peak airway pressure
III	26-35	19,1-25,7	Anuria, raised peak airway pressure and/or decreased cardiac output
IV	>35	>25,7	Anuria, raised peak airway pressure and/or decreased cardiac output

dapat dipercaya. Dengan menggunakan sebuah manometer atau transduser tekanan dan monitor, maka tekanan intravesikal dapat diukur dan dapat digunakan sebagai refleksi IAP. Blader dianggap sebagai sarana terbaik untuk merefleksikan IAP oleh karena blader dapat berperan sebagai reservoir pasif ketika volumenya kurang dari 100 ml.<sup>1</sup>

Metode pengukuran tekanan blader dikatakan sebagai baku emas dan merupakan pengukuran yang paling



Gambar 2. Skema patofisiologi ACS<sup>3</sup>

Metode pengukuran tekanan blader dikatakan sebagai baku emas dan merupakan pengukuran yang paling dapat dipercaya. Dengan menggunakan sebuah manometer atau transduser

tekanan dan monitor, maka tekanan intravesikal dapat diukur dan dapat digunakan sebagai refleksi IAP. Blader dianggap sebagai sarana terbaik untuk merefleksikan IAP oleh karena blader

dapat berperan sebagai reservoir pasif ketika volumenya kurang dari 100 ml.<sup>1</sup>

Cara melakukan pengukuran IAP dengan tehnik blader:

- Pasien dalam posisi datar (supine)
- Gunakanlah Foley kateter dan bag drainase standar
- Diukur pada akhir ekspirasi
- Pastikan bahwa otot abdomen tidak berkontraksi
- Titik nol (*zero reference point*) setentang garis mid aksilaris pada krista iliaka.
- Isi blader dengan salin steril 25 ml
- Pengukuran dilakukan 30-60 detik setelah pengisian salin untuk agar otot detrusor blader relaksasi
- Satuan dinyatakan dalam mmHg<sup>1</sup>

Posisi ideal untuk meletakkan transduser selama pengukuran dapat dilakukan baik pada simfisis pubis maupun garis mid aksilaris setentang krista iliaka. Namun posisi pada garis mid aksilaris lebih disukai. Hal ini dikarenakan apabila menggunakan simfisis pubis, maka dapat menimbulkan masalah dalam menentukan titik nol pada saat

pengukuran akibat pembesaran perut yang hebat.<sup>1</sup>

### **Pemeriksaan CT scan<sup>9</sup>**

#### **Penatalaksanaan**

Penatalaksanaan IAH dan ACS didasarkan pada 4 prinsip:

- a. Monitoring serial terhadap IAP
- b. Optimalisasi perfusi sistemik dan fungsi organ pada pasien-pasien dengan kenaikan IAP
- c. Menetapkan tindakan medik yang spesifik untuk mengurangi IAP dan mencegah disfungsi *end-organ* akibat IAH atau ACS
- d. Mengajukan tindakan pembedahan dekompresi untuk IAH yang refrakter.<sup>6,8</sup>

#### **Penatalaksanaan Non-bedah**

Sebelum diputuskan untuk tindakan pembedahan dekompresi, pengobatan medik yang kurang invasif sebaiknya dioptimalisasikan. Hubungan antara isi abdomen dengan IAP bukan suatu hubungan linear, akan tetapi eksponensial, yang artinya bahwa kurva ini akan bergeser ke kiri dan ke atas ketika *compliance* dinding abdomen



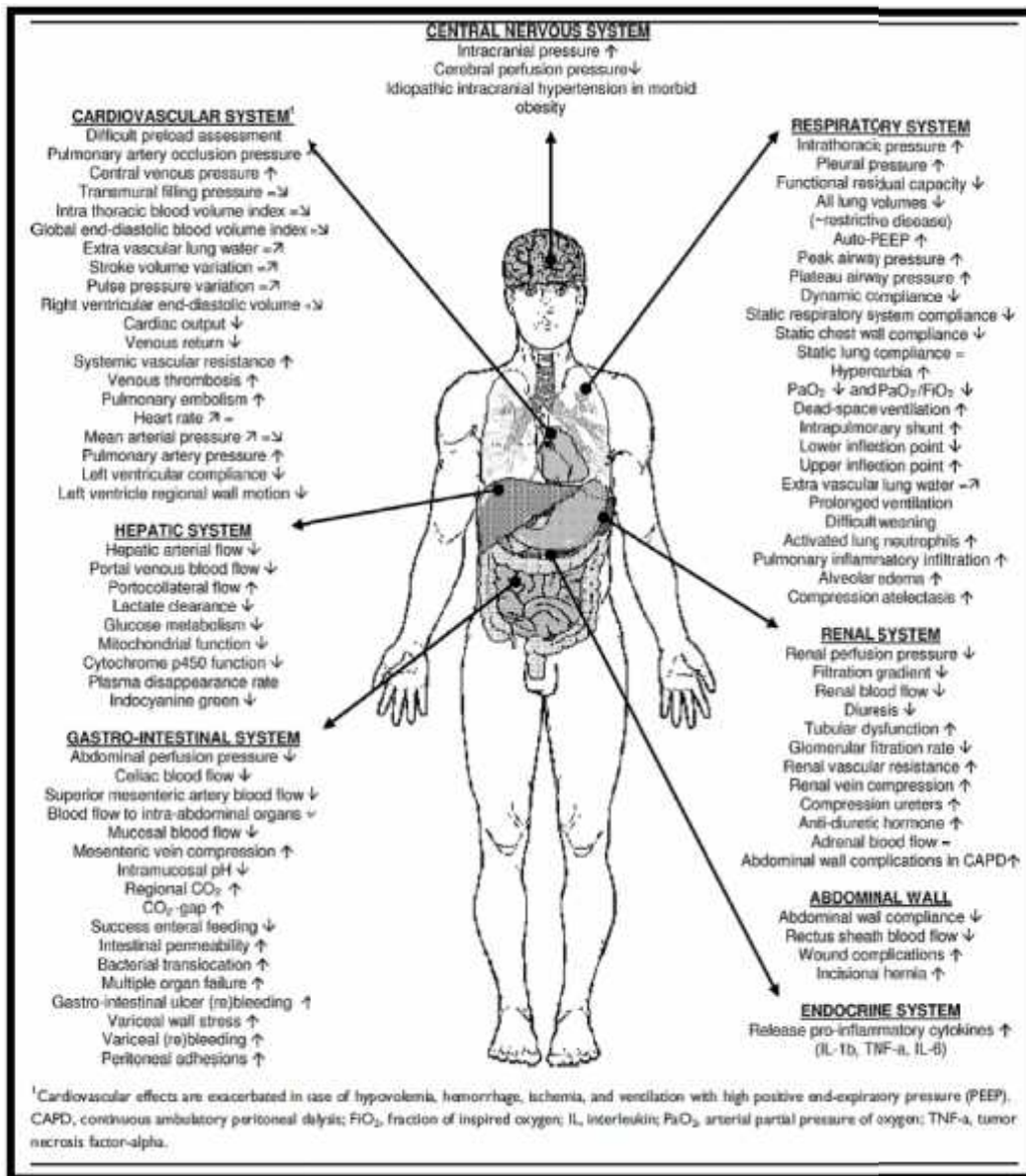
sudah berkurang. Berikut ini adalah pilihan-pilihan yang dapat dilakukan sebagai penatalaksanaan medik untuk ACS<sup>8</sup>

- Memperbaiki *compliance* dinding abdomen
- Evakuasi konten intralumen usus
- Evakuasi cairan peri-intestinal dan abdominal
- Koreksi kebocoran cairan
- Koreksi balans cairan yang positif<sup>8</sup>

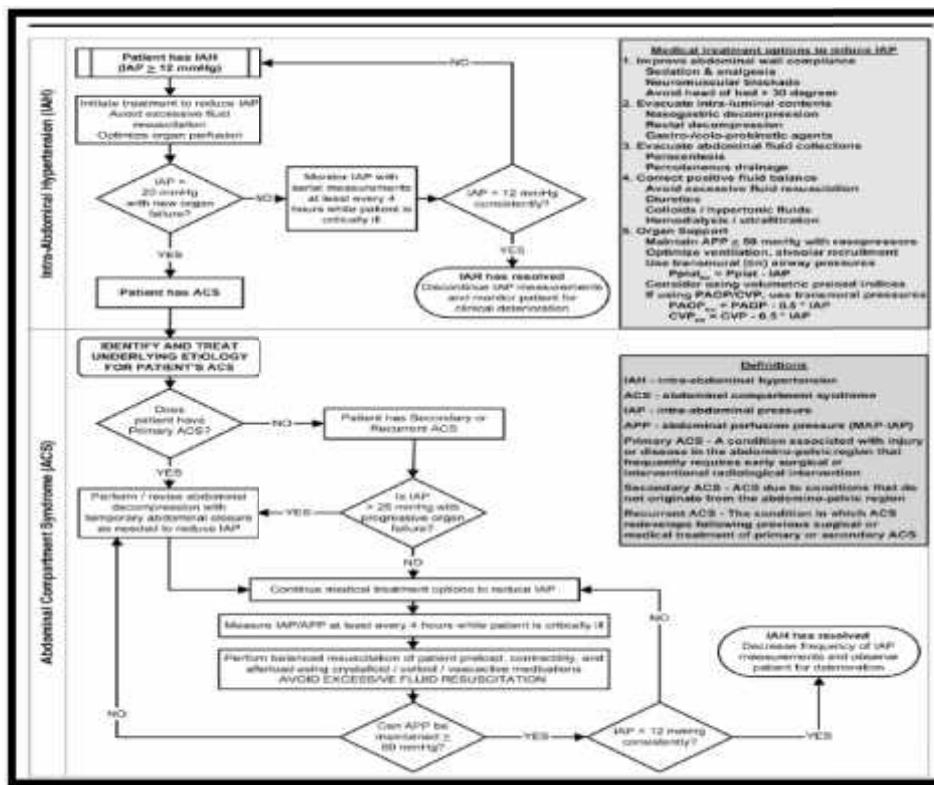
#### **Penatalaksanaan Pembedahan**

Laparotomi dekompresi adalah pengobatan definitif untuk ACS.

Tekniknya dapat bersifat invasif (laparotomi midline) atau minimal invasif (dengan teknik endoskopik yang berbasis pada fasciotomi subkutaneus anterior abdomen. Intervensi ini menghasilkan sebuah laparostomi atau abdomen terbuka, sehingga dengan demikian diperlukan peutupan abdomen sementara (dengan kain kasa basah, handuk (*towel clip closure*), bogota bag, Wittman patch atau zipper, atau dengan *vacuum-assisted closure*).<sup>8</sup>



Gambar 3. Dampak peningkatan tekanan intra abdomen pada fungsi *end-organ*<sup>2</sup>



Gambar 4. Algoritma tatalaksana IAH atau ACS<sup>6</sup>

**KESIMPULAN**

Berbagai macam gangguan fisiologis yang berat dapat disebabkan oleh IAH atau ACS, baik yang terjadi di dalam atau di luar rongga abdomen, dengan angka mortalitas yang cukup tinggi. Pengenalan dini terhadap peningkatan

IAP merupakan hal terpenting dalam penatalaksanaan kasus ini. Oleh karena itu, pemantauan IAP baik secara intermiten ataupun kontinyu sangat

perlu dilaksanakan pada semua pasien yang memiliki risiko tinggi untuk terjadinya ACS. Sebagai tambahan, pengetahuan dan pemahaman yang baik terhadap patofisiologi IAH/ACS merupakan hal yang sangat penting untuk menerapkan berbagai metode penatalaksanaan pada pasien. Keputusan untuk melakukan intervensi bedah harus dapat diambil secara rasional tanpa harus menunggu munculnya tanda-tanda ACS.

**DAFTAR PUSTAKA**

1. Spencer P, Kinsman L, Fuzzard K. A Critical Care Nurse's Guide to Intra Abdominal Hypertension and Abdominal Compartment Syndrome. *Australian Critical Care*. 2008;21:18-28.
2. Malbrain ML, Cheatham ML. Definition and Pathophysiological Implications of Intra-abdominal Hypertension and Abdominal Compartment Syndrome. *The American Surgeon*. 2011; 77: S6-S11.
3. Scheppach W. Abdominal Compartment Syndrome. *Best Practice & Research Clinical Gastroenterology*. 2009; 23:25-33.
4. Ball CG, Kirkpatrick AW, McBeth P. The secondary abdominal compartment syndrome: not just another post-traumatic complication. *Can J Surg*. 2008;51:399-405.
5. Basu NN, Cottam S. Abdominal compartment syndrome. *Surgery*; 2006(24): 260-2.
6. Malbrain ML, Cheatham ML, Kirkpatrick A, Sugrue M, Parr M, De Waele J, et al. Results from the International Conference of Experts on Intra-abdominal Hypertension and Abdominal Compartment Syndrome. II. Recommendations. *Intensive Care Med*. 2007;33: 951-62.
7. Papavramidis TS, Marinis AD, Pliakos I, Kesisoglou I, Papavramidou N. Abdominal compartment syndrome – Intraabdominal hypertension: Defining, diagnosing, and managing. *J Emerg Trauma Shock*. 2011; 4: 279-91.
8. Cheatham ML. Abdominal Compartment Syndrome: pathophysiology and definitions. *Scandinavian Journal of Trauma*. 2009; 17: 10.
9. Al-Bahrani AZ, Abid GH, Sahgal E, O'Shea S, Lee S, Ammori BJ. A Prospective evaluation of CT features predictive of intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome in critically ill surgical patients. *Clinical Radiology*. 2006; 62: 676-82.

