Experts

Ventilator kos rendah beri kesan terhadap pesakit

Tue, 05/12/2020 - 15:14

Perihal berkenaan subjek ini tidak lagi memerlukan pengenalan. Seluruh dunia sedang bercakap tentang perkara yang sama. Covid-19 telah menjadikan dunia haru-biru hanya dalam masa beberapa minggu dan manusia seakan dipaksa menyesuaikan diri dengan pandemik baharu ini. Covid-19 kian menular dalam kalangan masyarakat. Kebanyakan mereka mengalami gejala yang ringan manakala bagi yang lain, virus ini telah melemahkan mereka. Keupayaan paru-paru mereka untuk menyalurkan karbon dioksida dan oksigen keluar masuk daripada darah kian lemah. Setiap nafas menjadi lebih sukar sehingga akhirnya mereka menjadi terlalu letih untuk bernafas sendiri.
Pesakit yang dibawa ke hospital dengan gejala seperti ini memerlukan khidmat rawatan segera sebelum mereka mati kelemasan. Malang sekali, perubatan moden tidak mempunyai jawapannya. Rawatan perubatan yang terbaik pada masa ini hanyalah untuk membantu fungsi paru-paru mereka dengan pengalihudaraan mekanikal. Namun, kebanjiran pesakit yang dialami mengakibatkan pihak hospital tidak mempunyai bekalan ventilator yang cukup untuk menampung keperluan pesakit. Maka, lahirlah seruan terhadap segenap lapisan masyarakat yang berkeupayaan untuk menghasilkan ventilator kos rendah yang mudah untuk dihasilkan bagi membantu umat manusia menghadapi musuh bersama ini.
Namun demikian, ventilator merupakan sebuah instrumen yang agak rumit untuk dihasilkan. Sebagai contoh, sebuah syarikat penghasilan ventilator secara purata boleh menghasilkan 225 unit ke 500 unit seminggu. Kuantiti produksi sebanyak ini tidak akan mampu lagi untuk menampung permintaan yang terus memuncak akibat kebanjiran pesakit yang memerlukan bantuan pernafasan. Oleh itu, ramai jurutera yang berkebolehan menyahut seruan tersebut dan ingin membantu untuk membangunkan ventilator kos rendah yang mudah untuk dihasilkan. Terdapat suatu reka bentuk utama dalam cubaan mereka untuk menghasilkan ventilator kos rendah ini iaitu Bag Valve Mask (BVM) atau topeng injap beg. BVM adalah beg plastik yang dapat dikempiskan oleh pengamal perubatan secara manual dengan tangan mereka untuk memberi bantuan pernafasan kepada pesakit yang tidak dapat bernafas menggantikan kaedah mulut ke mulut.
Berbalik kepada ventilator kos rendah tadi, kesemua rekaan yang wujud setakat ini pada dasarnya hanya mengetengahkan pengunaan lengan robotik yang boleh memicit BVM pada kekerapan yang ditetapkan tanpa henti bagi menggantikan picitan manual yang perlu oleh pengamal perubatan. Produk sebegini tentu saja boleh dihasilkan dengan cepat, banyak dan murah tetapi ventilator sebenar bukan sekadar pam udara yang menolak udara ke dalam paru-paru pesakit.
Salah satu masalah utama produk inovasi ventilator seperti ini adalah kesan sampingan pengalihudaraan mekanikalnya yang dikenali sebagai barotrauma. Perlu difahami paru-paru tidak mengembang seperti belon. Ia mengembang dan mengimbangi tekanan di dalamnya supaya sama seperti dengan tekanan atmosfera di luar. Semasa menghembus nafas, proses yang bertentangan berlaku dengan terdapat kenaikan kecil melebihi tekanan atmosfera untuk menolak udara keluar. Ventilator kos rendah tidak mampu untuk berfungsi seperti ini. Ia memaksa udara masuk ke dalam paru-paru dari bahagian luar badan dan pada dasarnya meniup paru-paru seperti belon.
Jika ini tidak dikawal rapi, tekanan udara yang ada boleh menekan diafragma dan otot intercostal serta akhirnya meningkatkan tekanan di dalam alveoli melebihi tekanan maksimum. Alveoli adalah kantung udara kecil yang nipis pada paru-paru yang bersentuhan dengan saluran darah. Ia berfungsi untuk membolehkan oksigen dan karbon dioksida meresap di antara paru-paru dan darah. Tekanan

udara berlebihan di dalam alveoli akan membawa kepada keradangan atau lebih buruk lagi mengakibatkan ia pecah sama sekali. Keadaan inilah yang dinamakan sebagai barotrauma.
Apa yang membimbangkan, pesakit Covid-19 adalah lebih berisiko untuk mengalami barotrauma akibat daripada penggunaan ventilator. Hal ini kerana alveoli pesakit akan dipenuhi dengan bendalir yang menghalang udara dari memasukinya mengakibatkan peningkatan tekanan lantas mampu merosakkan saki-baki tisu sihat pesakit yang masih ada. Oleh yang demikian, doktor perlu berhati-hati dalam memilih tetapan (setttings) pada ventilator bagi menghadkan jumlah dan tekanan udara yang memasuki paru-paru. Ventilator komersial yang ada mampu membantu pesakit untuk bernafas berdasarkan keadaan mereka dengan memulakan atau menamatkan kitaran nafas menggunakan sensor tekanan, sensor aliran atau sensor elektrikal. Ia juga dilengkapi dengan prosessor mikro yang amat pantas untuk mengesan dan bertindak balas terhadap sensor-sensor tadi. Ventilator moden juga mempunyai ciri pemanasan dan pelembapan untuk mencegah kerosakan parah pada tisu paru-paru. Malangnya, setakat ini, tiada inovasi ventilator kos rendah di luar sana yang memasukkan komponen-komponen penting ini di dalam ventilator rekaan mereka.
Fungsi ventilator adalah lebih daripada sekadar mengepam udara ke dalam pesakit sahaja. Ia melibatkan pengawalan yang teliti terhadap tekanan, isi padu, peratusan oksigen dan kelembapan. Semua ini memerlukan sistem mekanik yang jauh lebih rumit daripada pam BVM. Inovasi bertujuan mencipta ventilator dengan komponen yang murah dan mudah untuk dihasilkan adalah suatu kerja yang sukar.
Namun demikian, penulis berharap agar penulisan ini tidak dilihat seperti ingin memusnahkan impian para jurutera di luar sana yang berniat baik serta mencuba sedaya upaya mereka untuk membantu. Hakikatnya, penulisan ini bertujuan untuk menolong mereka agar dapat terus mencipta reka bentuk ventilator yang berpandukan konsep dan fungsinya yang sebenar. Penulis amat positif bahawa produk inovasi ventilator kos rendah yang berfungsi dengan sepatutnya akan mampu dihasilkan akhirnya.



Penulis adalah Ikram Safiee, Pegawai Sains, Fakulti Sains & Teknologi Industri, Universiti Malaysia Pahang (UMP).

TAGS / KEYWORDS

PKP

COVID19

- 702 views

View PDF