

ABSTRAK

Latar belakang: Cedera medulla spinalis mengakibatkan gangguan fungsi sensorik, motorik, atau fungsi normal otonom dan ujungnya berdampak pada kesejahteraan fisik, psikologis, dan sosial pasien. Patofisiologis terjadinya cedera medulla spinalis melalui cedera primer dan cedera sekunder. Salah satu fase cedera sekunder yang terjadi adalah pendarahan medulla spinalis. Mekanisme cedera sekunder ini dapat memperparah area kerusakan pada medulla spinalis yang telah rusak. Karena adanya pendarahan, axon yang terdampak menjadi tidak berfungsi dengan baik karena terlepas dari myelin atau terputus dari pusat regulasi kranial. Pendarahan pada medulla spinalis dapat menyebabkan defisit fungsi motorik. Eksperimen pada manusia tidak dilakukan karena memungkinkan untuk terjadi kerugian yang lebih besar dibandingkan manfaat yang didapatkan. Model cedera yang digunakan pada penelitian ini adalah kompresi balon dengan mekanisme berupa kompresif dan kontusif. Model hewan anjing masih jarang digunakan karena membutuhkan perawatan yang mahal dan pertimbangan etik yang ketat, tetapi anjing memiliki model cedera medulla spinalis yang menyerupai manusia dan lebih mudah dalam melakukan evaluasi neurologis, serta patofisiologi yang rinci

Tujuan: Penelitian ini bertujuan menentukan hubungan derajat keparahan pendarahan medulla spinalis terhadap kemampuan lokomotor pada anjing dengan cedera medulla spinalis

Metode: Penelitian ini berupa *true experimental in vivo*. Anjing yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi akan diperiksa kemampuan lokomotor menggunakan *cBBB score* sehari sebelum operasi pembuatan cedera. Setelah itu, anjing akan diberi cedera menggunakan kompresi balon setinggi vertebra T10-T11. Anjing akan dievaluasi dan diamati secara berkala menggunakan *cBBB score*. Setelah 70 hari, anjing akan di-euthanasia dan dilakukan pengambilan preparate medulla spinalis untuk dilakukan pembacaan data histopatologis menggunakan derajat pendarahan medulla spinalis dengan bentuk *grade 0-3*. Data *cBBB score* dan derajat pendarahan akan dilakukan analisis menggunakan *Koefisien Kappa* dan *Spearman Rank Test*.

Hasil: Nilai koefisien $kappa \geq 0,80$ menunjukkan tingkat kesepakatan yang kuat. Pada fase akut-subakut, menunjukkan tingkat keparahan pendarahan yang lebih tinggi dibandingkan fase kronis. Sementara itu, pada fase kronis menunjukkan kemampuan lokomotor yang lebih baik dibandingkan fase akut-subakut. Variabel perancu yang diamati pada penelitian ini berupa jenis intervensi dan infeksi yang terjadi pada masing-masing subjek. Meskipun demikian, peningkatan derajat pendarahan medulla spinalis berkorelasi secara signifikan dengan penurunan kemampuan lokomotor (koef. -0.607 & -0.670 ; 95% CI $(-0.85)-(0.05)$ & $(-0.87)-(-0.02)$; $p\text{ value} > 0.05$)

Kesimpulan: Pada fase akut-subakut dan kronis semakin tinggi derajat pendarahan medulla spinalis baik pada intramedullar dan subdural-epidural, maka nilai *cBBB score* akan semakin rendah

Kata kunci: Cedera medulla spinalis, pendarahan medulla spinalis, kemampuan lokomotor, *cBBB score*, anjing, model hewan canine

ABSTRACT

Background: Spinal cord injury results in impaired sensory, motor or normal autonomic function and ultimately impacts the physical, psychological and social well-being of the patient. Pathophysiologically, spinal cord injury occurs through primary injury and secondary injury. One phase of secondary injury that occurs is spinal cord hemorrhage. This secondary injury mechanism can aggravate the area of damage to the spinal cord that has been damaged. Because of the hemorrhage, the affected axons do not function properly because they are detached from the myelin or disconnected from the cranial regulation center. Hemorrhage in the spinal cord can cause motor function deficits. Human experiments were not conducted because of the possibility of greater harm than benefit. The injury model used in this study is balloon compression with compressive and contusive mechanisms. Dog animal models are still rarely used because they require expensive maintenance and strict ethical considerations, but dogs have a spinal cord injury model that resembles humans and are easier to perform neurological evaluations, as well as detailed pathophysiology.

Objective: This study aims to determine the relationship between the severity of spinal cord hemorrhage and locomotor ability in dogs with spinal cord injury.

Methods: This study is a true experimental in vivo. Dogs that meet the inclusion and exclusion criteria will be checked for locomotor ability using the cBBB score the day before injury surgery. After that, the dog will be given an injury using balloon compression at the height of the T10-T11 vertebra. The dogs will be evaluated and observed periodically using the cBBB score. After 70 days, dogs will be euthanized and spinal cord preparations will be taken for histopathological data reading using the degree of spinal cord hemorrhage with grade 0-3. Data on cBBB score and degree of hemorrhage will be analyzed using the Kappa Coefficient and Spearman Rank Test.

Results: Kappa coefficient value ≥ 0.80 indicates a strong level of agreement. The acute-subacute phase showed a higher severity of bleeding than the chronic phase. Meanwhile, the chronic phase showed better locomotor ability than the acute-subacute phase. The confounding variables observed in this study were the type of intervention and infection that occurred in each subject. However, an increase in the degree of spinal cord hemorrhage correlated significantly with a decrease in locomotor ability (coef. -0.607 & -0.670 ; 95% CI (-0.85)-(-0.05) & (-0.87)-(-0.02) ; *p value* > 0.05).

Conclusion: In the acute and chronic phases, the higher the degree of spinal cord hemorrhage in both intramedullary and subdural-epidural, the lower the cBBB score.

Keywords: Spinal cord injury, spinal cord hemorrhage, locomotor ability, cBBB score, dog, canine animal model.