

УДК 636.09.7:612.887:617

## ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОНЕЙРОСТИМУЛЯЦИИ С ЦЕЛЬЮ ИДЕНТИФИКАЦИИ ПОЛОЖЕНИЯ ИГЛЫ В ЭПИДУРАЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ У СОБАК

Ильницкий Н.Г., Слюсаренко Д.В.

Белоцерковский национальный аграрный университет, г. Белая Церковь, Украина

*В статье представлены данные исследований по применению электронейростимулятора Stimuplex HNS 12 и изолированных игл для идентификации положения иглы в эпидуральном пространстве у 12 собак. Выявлено, что электрическое раздражение силой  $0,28 \pm 0,02$  ма при частоте 1 гц, длине импульса 0,3 мс вызывает ответную реакцию в виде сокращения мышц хвоста ( $n=10$ ), а также мышц хвоста и тазовых конечностей ( $n=2$ ). Последующая инъекция местного анестетика подтверждает правильность положения иглы и вызывает обезболивающий эффект. Данный тест как объективный параметр положения иглы рекомендуется использовать совместно с тестом потери сопротивления для повышения эффективности идентификации положения иглы в эпидуральном пространстве.*

*The article presented data on the use of research nerve stimulator Stimuplex HNS 12 and isolated needles for the identification position needle into the epidural space in 12 dogs. Revealed that electrical stimulation of the force  $0,28 \pm 0,02$  mA in average for the group at a frequency of 1 Hz, 0.3 ms pulse length causes a reaction in the form of muscle contraction of the tail ( $n = 10$ ), as well as the muscles of the pelvic limbs and tail ( $n = 2$ ). Subsequent injection of local anesthetic confirmed the correctness of the location of the needle. This test is an objective parameter of the needle position is recommended to use in conjunction with the loss of resistance test to improve the efficiency of identification of the epidural space.*

**Ключевые слова:** эпидуральная анестезия, тесты идентификации эпидурального пространства, электронейростимуляция, собаки.

**Keywords:** epidural anaesthesia, tests identification of the epidural space, nerve stimulation, dogs.

**Введение.** Известно, что успех техник проводниковой и эпидуральной анестезии во многом зависит от правильного выполнения техник блокад с соблюдением всех предосторожностей. Целый ряд осложнений местной анестезии можно избежать правильным поэтапным выполнением рекомендаций по технике блокады. Осложнения могут быть следствием ошибок тактического характера, таких как неправильно рассчитанная доза или концентрация местного анестетика, а также вследствие повышенной чувствительности животного к препарату. Осложнения могут возникать при локализации иглы или катетера за пределами эпидурального пространства, травматизации сосудов эпидурального пространства, внутрисосудистого введения препарата, или как недостаточная эффективность блокады с сохранением чувствительности отдельных участков тела. Осложнения эпидуральной анестезии могут сопровождаться резкими изменениями параметров дыхания и гемодинамики, а также неврологическими осложнениями. Осложнения могут регистрироваться как во время выполнения операции, так и после нее. Наиболее опасными из перечисленных являются те, которые могут приводить к опасным для жизни явлениям – внутрисосудистое и субарахноидальное введение местного анестетика [4]. Наличие вышеперечисленных явлений существенно осложняет процесс выполнения оперативного вмешательства, а иногда делает его невозможным.

Во избежание осложнений и неудач блокад при их выполнении существует целый ряд тестов идентификации правильного положения иглы. Например, при выполнении эпидуральной анестезии наиболее часто применяются тесты «потери сопротивления» [1,3,5] и «висячей капли» [3]. Первый нашел широкое применение в практике, второй используется реже. Кроме того, существуют менее известные тесты, идентификации эпидурального пространства, но по ряду технических причин, или из-за необходимости специального оборудования они не находят широкого распространения.

При выполнении техник проводниковой анестезии также существует последовательность манипуляций, которых нужно придерживаться для достижения успешной блокады. Это в первую очередь соблюдение правил анатомической идентификации положения иглы – точка укола, глубина укола и направление укола иглы. Следующим необходимым моментом техники является профилактика внутрисосудистого попадания препарата путем выполнения аспирационной пробы.

Последнее время в литературе, описывающей применение местной анестезии, все чаще упоминается использование электронейростимуляции. Данная методика позволяет более точно позиционировать иглу по отношению к нерву и добиваться относительно него оптимального местоположения. Это позволяет уменьшить дозу местного анестетика, снизить вероятность механической травматизации нерва, и профилактировать интранервальное введение местного анестетика. Данный метод последнее время все шире применяется в ветеринарной медицине [6-10].

Учитывая тот факт, что эпидуральная анестезия по сути является разновидностью центральной проводниковой анестезии, и ее воздействие направлено на корешки спинномозговых нервов, а в каудальной части тела на нервы, то применение электронейростимуляции теоретически возможно для продуктивного

раздражения вышеуказанных элементов периферической нервной системы, и адекватной ответной реакции, которую можно зарегистрировать в виде мышечного сокращения.

В литературных источниках существует небольшой ряд публикаций, описывающих применение электронейростимуляции для идентификации эпидурального пространства у животных (собак, кошек, кроликов) [6-10]. Кроме того, указывается применение метода при субарахноидальной блокаде [7]. Результаты этих исследований, приведенных в литературе, свидетельствуют о целесообразности применения метода, однако они не носят характер системного описания, а представлены в виде отдельных наблюдений, и описывают различные параметры электрической стимуляции.

**Материал и методы исследований.** Исследования проводили на базе кафедры хирургии Харьковской зооветеринарной академии им. проф. И.А. Калашника на протяжении 2013-2014 годов. В исследованиях использовали 12 собак возрастом от 2 до 5 лет, массой тела от 7 до 35 кг, которым проводили хирургические манипуляции в области туловища, живота и конечностей. Перед выполнением хирургических манипуляций животных выдерживали 12 часов на голодной диете. Животным выполняли премедикацию ксилазином («Сседазин» производства Биовет-Пулави, Польша, содержащий ксилазин в виде 2%-ного раствора) в дозе 1-1,5 мл/10 кг массы тела. На животных, находящихся в состоянии седации, проводили эпидуральную анестезию 2%-ным раствором лидокаина (производства фармацевтической компании «Здоровье» г. Харьков, Украина). Для пункции эпидурального пространства применяли изолированные иглы Stimplex A 21G ×4" (0,80×100 мм), которые присоединяли к электронейростимулятору Stimplex HNS 12. Катод (отрицательный электрод) прикрепляли к стимулирующей игле, а анод (положительный электрод) прикрепляется к инъекционной игле, введенной подкожно. Идентификация эпидурального пространства проводилась в два этапа. Первым этапом было проведение иглы в толще тканей после прокола кожи, и определение параметров электронейростимуляции. Эти показатели считались контрольными. Далее при продвижении иглы вглубь и прохождении междуговой связки использовали тест «потери сопротивления», который определялся как субъективное ощущение провала иглы. После этого повторно выполняли электронейростимуляцию, и эти показатели считались исследуемыми. Параметры электронейростимуляции были такими – длина импульса 0,3 мс, частота 1 гц. Контрольные и исследуемые показатели электронейростимуляции сравнивали между собой. Иглу после определения ее положения не смещали, и проводили инъекцию лидокаина. Количество введенного эпидурально 2%-ного раствора лидокаина рассчитывали исходя из параметров массы тела, и оно составляло 0,2 мл на кг массы тела животного. После инъекции лидокаина через 10-15 мин выполняли оперативное вмешательство, в ходе которого определяли эффективность блокады по параметрам сенсорного и моторного блока. Похожая шкала чувствительности применяется в практике гуманной медицины [2], однако параметры сенсорной блокады мы оценивали не только по чувствительности кожи, но и по чувствительности всех тканей, на которых проводили манипуляции в период оперативного вмешательства. Сенсорную блокаду определяли как высокую (полный сенсорный блок), среднюю (неполный сенсорный блок, наблюдается чувствительность в отдельные этапы выполнения операции), или низкую (чувствительность сохранена в полном объеме). Степень моторной блокады определяли по собственно разработанной шкале атаксии в баллах: 0 баллов – отсутствие атаксии; 1 балл - асинхронность движений, едва заметная атаксия; 2 балла - слабая атаксия; 3 балла - средняя степень атаксии; 4 балла - значительная атаксия, но животное может находиться в стоячем положении; 5 баллов - сильная атаксия, животное не может стоять, лежит или падает.

**Целью исследований** являлось изучение возможности применения электронейростимуляции в качестве объективного теста с целью определения положения иглы в эпидуральном пространстве у собак, а также сравнение ее параметров в эпидуральном пространстве и в мягких тканях за его пределами.

**Результаты исследований.** Животных после выполнения премедикации ксилазином и наличия состояния седации фиксировали на столе в грудобрюшном положении. Операционное поле в месте эпидуральной пункции готовили путем депиляции, механической очистки и обезжиривания, дезинфекции и дублирования. Для дезинфекции применяли 70°-ный раствор этилового спирта. Точку вкола иглой определяли в месте пересечения медианной линии позвоночника с линией, которая соединяет верхушки крыльев подвздошных костей. Пальпацией определяли верхушку остистого отростка седьмого поясничного и первого крестцового позвонков. Между указанными отростками заметно углубление, которое соответствует пояснично-крестцовому междуговому промежутку. Вкол иглой проводили под углом 60-90° к поверхности кожи. Вначале выполняли прокол кожи и глублежащих мягких тканей. Определяли контрольные параметры электронейростимуляции. Они составляли  $0,99 \pm 0,06$  ма и клинически проявлялись сокращением мышц вблизи места пункции. Далее проводили прокол междуговой связки. Если в толще мягких тканей игла проходила свободно, то прокол междуговой связки ощущался как прохождение через плотную преграду. Это ощущение провала иглы при проколе связки и есть тест «потери сопротивления». Данный тест хотя и имеет большое практическое значение, но является на наш взгляд субъективным. Объективным тестом, который определял местоположение иглы, была электронейростимуляция. После предположительно правильного положения иглы в эпидуральном пространстве, начинали проводить стимуляцию с параметрами длинны импульса 0,3 мс, частота 1 гц. Стимуляцию начинали с силы тока 0,02 ма и постепенно увеличивали. Положительной считали ответную реакцию животного, характеризующуюся сокращением мышц хвоста ( $n=10$ ), или мышц хвоста и тазовых конечностей ( $n=2$ ) при силе тока от 0,16 до 0,4 ма, в среднем  $0,28 \pm 0,02$  ма, что достоверно ( $p < 0,001$ ) отличалось от параметров электронейростимуляции за пределами эпидурального пространства. При силе тока больше 0,45 ма, вызывающей ответную реакцию, считали, что игла находится за пределами эпидурального пространства. В таких случаях иглу смещали на несколько миллиметров и проводили повторную электронейростимуляцию до наличия ответной реакции при силе тока  $\leq 0,4$  ма. Первичное неправильное позиционирование иглы наблюдали у трех животных. При этом сила тока, которая вызывала сокращение мышц тела, была в пределах 0,7 – 1,2 ма. После окончательной идентификации местоположения иглы, через нее выполняли инъекцию 2% раствора лидокаина. Далее, через 10-15 мин после инъекции начинали оперативное вмешательство и определяли качество анестезии по параметрам моторного и сенсорного блоков.

В одном случае при выполнении овариогистерэктомии отмечали чувствительность при манипуляциях на яичниках, что характеризовалось как средняя степень сенсорной блокады, во всех остальных случаях регистрировали высокую степень сенсорной блокады. Степень моторной блокады по шкале атаксии соответствовала 5 баллам. Более полно результаты проведения исследований и параметры регистрируемых показателей иллюстрирует таблица 1.

**Заключение.** Для идентификации эпидурального пространства у собак является целесообразным применение двух тестов – субъективного теста «потери сопротивления» и объективного теста электронейростимуляции.

Применение электронейростимуляции как теста идентификации эпидурального пространства при люмбосакральной эпидуральной анестезии у собак имеет следующие параметры - длина импульса 0,3 мс, частота 1 гц, сила тока от 0,16 до 0,4 ма (в среднем по группе 0,28±0,02 ма). Данный тест применяется после предварительной идентификации эпидурального пространства тестом потери сопротивления. В отличие от классической техники выполнения электронейростимуляции при проведении проводниковой анестезии, когда параметры силы тока уменьшают, при проведении эпидуральной анестезии параметры тока увеличивают.

Сокращение мышц хвоста наблюдается значительно чаще (n=10) – 83% случаев, чем мышц тазовых конечностей и хвоста (n=2) – 17% случаев. Эти данные не совпадают с результатами, представленными в литературных источниках, где двигательная реакция описывается в первую очередь в области тазовых конечностей[6].

Параметры электронейростимуляции тканей эпидурального пространства достоверно (p<0,001) отличаются от параметров электронейростимуляции мягких тканей за пределами эпидурального пространства.

**Таблица 1 - Результаты проведения исследования по выполнению электронейростимуляции при эпидуральной блокаде у собак.**

Номер животного	Возраст, лет, мес	Масса тела, кг	Мин сила тока (ма), вызывающая двигательную реакцию при нахождении иглы в мягких тканях	Мин сила тока (ма), вызывающая двигательную реакцию при нахождении иглы в эпидуральном пространстве	Количество 2%-ного раствора лидокаина	Параметры сенсорного компонента блокады
№1	2	8	0,9	0,36	1,6	высокая
№2	2,4	12	1,1	0,4	2,4	высокая
№3	3,6	24	1,2	0,28	4,8	высокая
№4	3,8	17	0,8	0,22	3,4	высокая
№5	4	15	1,1	0,36	3	высокая
№6	4,6	30	1,2	0,16	6	средняя
№7	4,6	25	0,7	0,24	5	высокая
№8	4,6	15	0,8	0,22	3	высокая
№9	5	10	1,3	0,32	2	высокая
№10	3,6	35	1	0,4	7	высокая
№11	4	22	0,9	0,26	4,4	высокая
№12	2,8	12	0,8	0,22	2,4	высокая
М±м	3,75±0,24	18,75±2,43	0,99±0,06	0,28±0,02*	3,75±0,48	

Примечание – \* p<0,001 сравнительно с силой тока, вызывающей двигательную реакцию при нахождении иглы в мягких тканях

**Литература.** 1. Власенко В.М. Ветеринарна анестезіологія. Навчальний посібник / В.М. Власенко, Л.А. Тихонюк. - Біла Церква: Редакційно-поліграфічний сектор відділу НТГПі БДАУ, 2000. – 336с. 2. Печерский В.Г. Определение минимально необходимого количества местного анестетика (лидокаина) для обеспечения эффективной и безопасной блокады седалищного нерва / В.Г. Печерский, А.В. Марочков. // *Новости хирургии.* – 2011. Том 19. №1. – С. 77-81. Режим доступа [http://www.surgery.by/pdf/full\\_text/2011\\_1\\_14\\_ft.pdf](http://www.surgery.by/pdf/full_text/2011_1_14_ft.pdf) 3.Полатайко О. Ветеринарная анестезия : практическое пособие / Ольга Полатайко – К.: «ВД «Перископ», 2009, - 408с. 4. Слюсаренко Д.В. Характеристика невдач та ускладнень пов'язаних з проведенням епідуральної анестезії у тварин./ Д.В. Слюсаренко, А. М. Анічин // *Вісник Білоцерківського державного аграрного університету*:36. Наук. праць.– Біла Церква, 2008. – Вип. 57. - С. 139-141. 5. Шебиц Х. *Оперативная хирургия собак и кошек* / Шебиц Х., Брасс В. Перев с нем.- М.: ООО «Аквариум лтд» - 2001. – 512с. 6. Garcia-Pereira F.L. Evaluation of electric neurostimulation to confirm correct placement of lumbosacral epidural injections in dogs./ F.L. Garcia-Pereira, J. Hauptman, A.C. Shih // *American Journal Veterinary Reseach.* – 2010. – Vol 71, – P. 157–160. 7. Otero P.E. The use of electrical stimulation to guide epidural and intrathecal needle advancement at the L5-L6 intervertebral space in dogs. / P.E. Otero, N. Verdier, M.R. Ceballos, L. Tarragona, M. Flores, D.A. Portela. // *Veterinary Anaesthesia Analgesia.* – 2014. – Vol 41(5). – P. 543-547. 8. Otero P.E. Use of electrical stimulation to monitor lumbosacral epidural and intrathecal needle placement in rabbits./ P.E. Otero, D.A. Portela, J.A. Brinkyer, L. Tarragona, A.S. Zaccagnini, S.E. Fuensalida, M.R. Ceballos. // *American Journal Veterinary Reseach.* – 2012. Aug. . – Vol 73(8) – P. 1137-1141. 9. Otero P.E. Use of electrical nerve stimulation to monitor lumbosacral epidural needle placement in cats. / P.E. Otero, A.S. Zaccagnini, S.E. Fuensalida, N. Verdier, M. Sciocco, D.A. Portela. // *Veterinary Anaesthesia Analgesia.* – 2014. – Vol 41(3) – P. 325-329. 10. Read M.R. Confirmation of epidural needle placement using nerve stimulation in dogs/ M.R. Read // *Veterinary Anaesthesia Analgesia. Proceedings of the 29th Annual Meeting of the American College of Veterinary Anesthesiologists.* Phoenix, AZ. USA. – 2005. – Vol 32, – P. 236–248.

Статья передана в печать 18.03.2015 г.