



Д.Р. Максимова, А.А. Порунов

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ С ЦЕЛЬЮ ДОСТИЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОАНАЛЬГЕТИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА ПРИ ИНВАЗИВНЫХ МАНИПУЛЯЦИЯХ И ПРОЦЕДУРАХ

(Казанский национальный исследовательский
технический университет им. А.Н.Туполева-КАИ)

Во время инвазивного воздействия при проведении различных процедур кожный покров пациента нарушается. Это обуславливает возникновение у пациента болевых ощущений, которые, как правило, выводят его из неподвижного состояния. Неподвижность объекта инвазивной манипуляции является одним из важнейших факторов успешно завершённой процедуры, поэтому вопрос об обезболивании является актуальным в современной медицинской практике. Кроме того, безболезненность процедур – один из важных показателей уровня медицины в том или ином обществе.

При несложных инвазивных манипуляциях актуальна местная анестезия без временной потери сознания у пациента. В качестве местной анестезии применяют, в основном, препараты в виде мазей либо инъекций. К сожалению, они применимы не для всех видов инвазивных манипуляций (она не подходит для взятия биоматериала, татуирования кожи и прочих процедур, предполагающих неизменность состава кожи), а также имеют ряд противопоказаний, таких как аллергия, некоторые психические заболевания, большой объём операций а так же рубцовые изменения тканей в зоне обезболивания[1]. Таких противопоказаний лишена анестезия физиотерапевтического воздействия, в частности электроанальгезия (ЭА).

ЭА может применяться в процессе незначительных вынужденных нарушениях кожного покрова: при иглоукалывании, болезненных инъекциях и введении катетеров. Особенно актуальной представляется возможность использования данного метода в косметологии, акушерстве и тату-процедурах, а так же при взятии биоматериала для цитологических исследований.

Исходя из результатов исследований Д. Дашко [2], [3], целью которых является определение оптимальных параметров импульсного тока прямоугольной формы для получения эффективного обезболивания у собак, можно утверждать, что ЭА может использоваться не только для устранения болевых ощущений, но и для уменьшения времени заживления ран. Однако, такие выводы справедливы, в частности, для рассмотренных в данных исследованиях преимуществ транскраниальной ЭА (ТКЭА), при которой время начала свертываемости крови сокращается в среднем в 2 раза, скорость свертывания крови повышается 2.8 раза, время начала процесса ретракции и фибринолиза кровяного сгустка укорачивается на 65.7%, а скорость ретракции и фибринолиза ускоряется в 1.8 раза и снижается до исходной в после-операционный период. Не-



смотря на то, что данные результаты были получены для ТКЭА, данных о том, что невозможно получить такие же или более обнадеживающие результаты при других способах ЭА нет.

Все используемые на сегодняшний день методы ЭА [4] применяются либо для устранения уже существующих болевых ощущений хронического характера либо в совокупности с прочими анальгетическими средствами. Использование этих методов в качестве ЭА для предотвращения возникновения болевых ощущений при инвазивных манипуляциях не может рассматриваться как оптимальное решение в виду ряда причин. Во-первых, аппараты, использующие эти методы сложны в использовании и зачастую имеют сравнительно большие габариты. Во-вторых, данные методики не подразумевают соприкосновение электродов со внутренней средой организма пациента. В-третьих, в большинство методов воздействуют не на очаг возникновения боли, а на центральную нервную систему. Все параметры данных устройств выбираются эмпирически и не имеют биологической обратной связи с пациентом.

В процессе незначительных вынужденных нарушениях кожного покрова рациональным будет использование функционального блока ЭА в схеме устройства для инвазивного вмешательства, вместо отдельного устройства. Для обеспечения щадящего и одновременно эффективно анальгетического эффекта необходимо обеспечивать биологическую обратную связь устройства с электрическими характеристиками кожи пациента и проводить электрическое воздействие в процессе инвазивного вмешательства непосредственно на очаг болевой чувствительности.

Таким образом, представленный анализ подтверждает необходимость создания нового метода ЭА, преимуществом которого станет возможность его использования при инвазивных манипуляциях и процедурах.

Литература

1. Писаренко А. Местная анестезия: виды, методы, препараты // 02.11.2017 // [Электронный ресурс]: <https://myfamilydoctor.ru/mestnaya-anesteziya-vidy-metody-preparaty-kakie-est-plyusy-i-minusy-pokazaniya-i-protivopokazaniya-2>.
2. Дашко Д. В. Определение оптимальных параметров тока и вариантов наложения электродов для проведения электроанальгезии у собак // Научные исследования и разработки к внедрению в АПК: Материалы Международной научно-практической конференции молодых учёных (17-18 апреля 2013 г.). Часть I. – Иркутск: Издательство ИрГСХА, 2013. – 268 с
3. Дашко Д. В. Биофизические изменения крови у собак при транскраниальной электроанальгезии // Актуальные проблемы биотехнологии и ветеринарной медицины: Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых. 2017. Издательство: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского (Молодежный).
4. Использование электрических токов и электромагнитных полей в терапии : практ. рук. к занятиям по курсу «Медицинские приборы, аппараты и



системы» / Владим. гос. ун-т ; сост. С. А. Сорокин. – Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2006 – 36 с.

А.П. Михайлов

АЛГОРИТМ ОПТИМАЛЬНОЙ СТРУКТУРИЗАЦИИ ДАННЫХ ПО ПРОГРЕССИВНОСТИ

(Поволжский государственный университет телекоммуникаций
и информатики)

Особенностью задач принятия многокритериальных решений является большое количество допустимых вариантов решений. Задача лица, которое принимает решение, состоит в том, чтобы структурировать это множество, выделив наиболее эффективные решения, а также последовательно расположив их по эффективности. При этом практически все известные методы включают в себя в той или иной мере субъективный момент (например, в теории полезности. мысленная лотерея при парном сравнении критериев эффективности между собой).

Наиболее объективным методом структуризации множества решений является метод расслоения данного множества на слои, с последующим выделением подслоев используя принцип Парето-оптимальности. В соответствии с ним, нужно выделить 1-й слой оптимальных по Парето вариантов (элементов), после чего убрать их из рассмотрения и в оставшемся подмножестве выделить 2-й, 3-й слой и т.д. Однако данный метод имеет и недостаток – разрешающая способность метода невысока, т.к. каждый рассмотренный слой может содержать достаточно большое количество объектов.

С.А. Пиявский («Онтология проектирования» №1(7), 2013) предложил усилить метод послыного расслоения множества вариантов в многокритериальных задачах принятия решений, используя, вместе с понятием Парето-оптимальности, понятие прогрессивности вариантов решений [1]. В данном случае после того, как будет выделен слой оптимальных по Парето вариантов, внутри этого слоя рассматривается подслой элементов оптимальных по прогрессивности, они убираются из рассмотрения, из оставшихся элементов выделяется следующий подслой и т.д. В настоящем докладе представлен алгоритм оптимальной структуризации данных по прогрессивности.

Представлена блок-схема разработанного алгоритма нахождения прогрессивных вариантов (рис. 1) для слоя Парето-оптимальных вариантов. На схеме изображен «Блок 1», он отвечает за подсчет количества вариантов и критериев, задавая размерность будущего массива данных. После подсчета размерности массива алгоритм переходит к «Блоку 2». В данном блоке отображен процесс отбора Парето-оптимальных критериев. В «Блоке 3» формируется новая матрица, которая состоит только из оптимальных по