



GE HealthCare

Энтропия

Краткое руководство

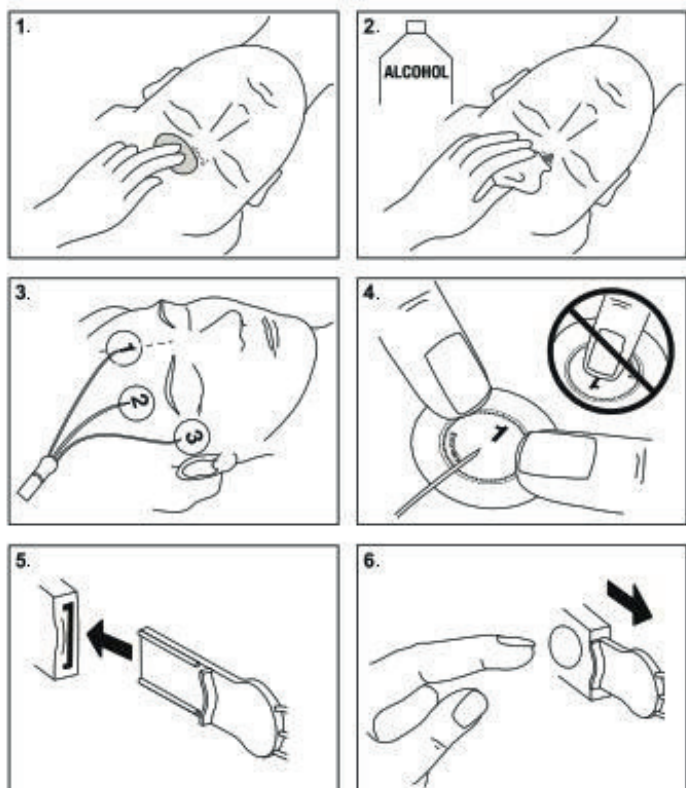


Что такое энтропия?

Энтропия — это инновационный метод мониторинга, предназначенный для получения информации о состоянии центральной нервной системы во время общей анестезии. Мониторинг энтропии основан на сборе и обработке исходных сигналов ЭЭГ и ФЭМГ при помощи алгоритма энтропии — метода применения спектральной энтропии, разработанного компанией GE HealthCare. Модуль Entropy производства компании GE HealthCare для системы мониторинга GE HealthCare может быть использован в качестве вспомогательного инструмента при проведении мониторинга воздействия некоторых анестетиков.

Специальный датчик энтропии легко фиксируется на лбу пациента. Датчик запоминает параметры "поверхность - место - нажим" и образует хороший контакт с кожей. Кабель датчика энтропии соединяет датчик с модулем энтропии, не требуется применение шлема.

Использование датчика энтропии

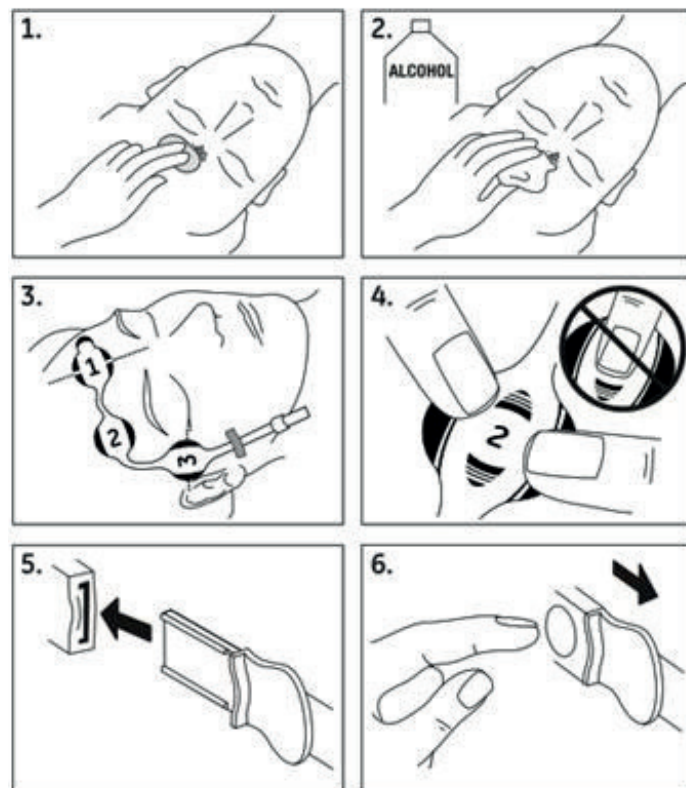


1. Подготовьте кожу, слегка протерев ее специальной салфеткой, которая находится в упаковке вместе с датчиком.
2. Протрите кожу спиртом и дайте ей высохнуть.
3. Наложите датчик на лоб пациента. Расположите электрод №1 по центру лба примерно на 4 см выше носа электрод №3 - в области левого или правого виска между углом глаза и краем волосяного покрова, а электрод №2 - на равном расстоянии между двумя другими электродами на том же уровне по горизонтали, что и первый электрод (№1).
4. Чтобы надежно приклеить электроды, нажимайте не на центр, а на края.
5. Вставьте контакт датчика до упора в разъем кабеля для измерения энтропии производства компании GE HealthCare (арт. M1050784).
6. При отключении датчика нажмите кнопку отсоединения на кабеле энтропии GE HealthCare и отсоедините датчик от разъема.

Как измеряется энтропия?

Как правило, оценка адекватности анестезии осуществляется посредством субъективного наблюдения таких клинических симптомов пациента, как частота сердечных сокращений, артериальное давление, слезотечение, потоотделение и телодвижения. Однако эти показатели лишь косвенно отображают реальное состояние сознания.

Путем проведения дополнительного измерения корковой электрической активности врач может провести комплексную оценку воздействия анестетиков. По мере того, как анестезия углубляется, нерегулярные паттерны электроэнцефалограммы (ЭЭГ) принимают более правильную форму. Подобным образом, фронтальная электромиография (ФЭМГ) утихает по мере того, как глубокие отделы мозга все больше и больше насыщаются анестетиками. Энтропия измеряет изменение сигналов ЭЭГ и ФЭМГ.



1. Подготовьте кожу, слегка протерев ее специальной салфеткой, которая находится в упаковке вместе с датчиком.
2. Протрите кожу спиртом и дайте ей высохнуть.
3. Наложите датчик на лоб пациента. Расположите электрод №1 по центру лба примерно на 4 см выше носа электрод №3 - в области левого или правого виска между углом глаза и краем волосяного покрова, а электрод №2 - на равном расстоянии между двумя другими электродами на том же уровне по горизонтали, что и первый электрод (№1). Для крепления задней части датчика на лбу пациента можно воспользоваться клейкой лентой.
4. Чтобы надежно приклеить электроды, нажимайте не на центр, а на края.
5. Вставьте контакт датчика до упора в разъем кабеля для измерения энтропии производства компании GE HealthCare (арт. M1050784).
6. При отключении датчика нажмите кнопку отсоединения на кабеле энтропии GE HealthCare и отсоедините датчик от разъема.

Клиническое применение параметров энтропии

Мониторинг электрической активности мозга и лицевых мышц с помощью модуля энтропии производства компании GE HealthCare интуитивно понятен. Просто зафиксируйте датчик энтропии на лбу у пациента в соответствии с инструкциями на упаковке датчика. Модуль автоматически проверит нахождение сопротивления электродов в пределах допустимого диапазона и начнет измерение. Пока датчик не снимут, измерение будет продолжаться.

Было установлено, что числовые показатели энтропии коррелируют с анестетическим статусом пациента. Высокие значения энтропии свидетельствуют о высокой степени нерегулярности сигнала, которая означает, что пациент находится в состоянии бодрствования. Более равномерный сигнал выдает низкие показатели энтропии, которые могут быть связаны с низкой вероятностью нахождения пациента в сознании. Есть два параметра энтропии: быстро реагирующая **Энтропия ответа** и более стабильная и устойчивая **Энтропия состояния**. Энтропия состояния включает в себя энтропию сигнала ЭЭГ, рассчитываемого с точностью до 32 Гц. Энтропия ответа включает в себя дополнительные высокие частоты до 47 Гц. Следовательно, быстрые сигналы фронтальной ЭМГ (ФЭМГ) обеспечивают быстрое время отклика для ЭО.

Параметр	Диапазон измеряемых частот	Диапазон отображения
Энтропия ответа, ЭО	0 < ч < 47 Гц	От 0 до 100
Энтропия состояния, ЭС	0 < ч < 32 Гц	От 0 до 91

Диапазоны частоты и отображения для параметров энтропии

Модуль энтропии производства компании GE HealthCare обеспечивает количественное измерение, оценивая два параметра, описывающих воздействие анестетиков на ЦНС пациента во время анестезии.

Энтропия ответа

Энтропия ответа (ЭО) реагирует на активацию мышц лица, т.е. ФЭМГ. Время её отклика намного быстрее, менее двух секунд. ФЭМГ особенно активна во время состояния бодрствования, но также может активироваться и во время операции. Активация ЭО на болевые стимулы может являться признаком недостаточной степени анальгезии. Сокращение мимических мышц может также являться первым признаком прихода в сознание, и это может выражаться в виде быстрого повышения ЭО.

Энтропия состояния

Показатель Энтропии состояния (ЭС) всегда меньше или равен показателю Энтропии ответа. Оценка гипнотического действия анестетиков на мозг во время общей анестезии может быть основана на числовых показателях Энтропии состояния. Энтропия состояния не подпадает под воздействие внезапной реакции лицевых мышц, поскольку она основана на сигнале ЭЭГ. Не было зарегистрировано ни одного случая воздействия на ЭЭГ нервно-мышечных блокаторов (НМБ), введенных в хирургических дозах.

Зачем использовать модуль Entropy производства компании GE HealthCare?

Корректировка дозы препарата

Параметры энтропии соответствуют количеству соответствующих анестетиков, введенных пациенту. Это позволяет врачу использовать энтропию в качестве метода дополнительной корректировки анестетиков, в соответствии с индивидуальными потребностями пациента.

Контроль за приходом в сознание

Количественный мониторинг электрической активности мозга и мышц лица предоставляет врачу возможность предсказать приблизительное время прихода в сознание. С другой стороны, в качестве вспомогательного сигнала предупреждения о неожиданном приходе в сознание могут быть использованы обработанные показатели ЭЭГ и ФЭМГ.

Комплексная информация

Когда мониторинг энтропии интегрирован в систему мониторингового наблюдения, измеренные показатели отображаются, изменяются и автоматически регистрируются вместе с остальными контролируруемыми параметрами.



Энтропия отображается в поле волновых значений

Стандартные значения диапазона энтропии*

100	Полностью в сознании и реагирует
60	Клинически значимая анестезия с низкой
40	вероятностью прихода в сознание.
0	Подавление корковой электрической активности

*Разные пациенты могут демонстрировать разные значения. Частые движения глаз, кашель и движение пациента вызывают артефакты и могут препятствовать проведению измерения. Эпилептические припадки могут также служить помехами. Во время проведения мониторинга пациента с неврологическими нарушениями, травмами или их последствиями показатели энтропии могут быть нестабильными. Психотропные лекарственные средства могут приводить к нестабильным показателям энтропии.

Адекватность анестезии

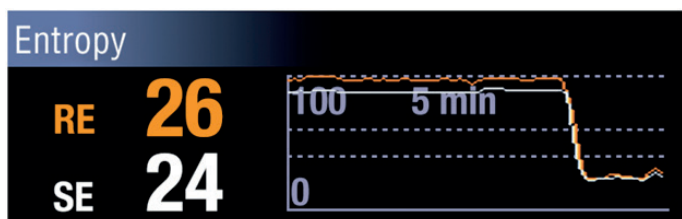
Адекватная анестезия — это результат гармоничного сочетания различных компонентов. В связи с этим, адекватную анестезию необходимо оценивать по ряду параметров. Энтропия является частью более масштабной картины, которая отображена в понятии «адекватность анестезии», предложенном компанией GE HealthCare. Когда энтропия используется вместе с другими контролируемыми параметрами, такими как гемодинамика и нейромышечная проводимость, можно получить комплексную картину о состоянии пациента, объединенную на одном экране.



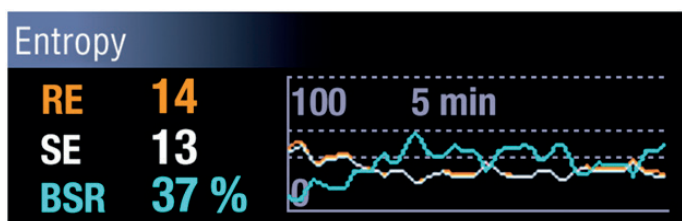
Клиническое применение энтропии



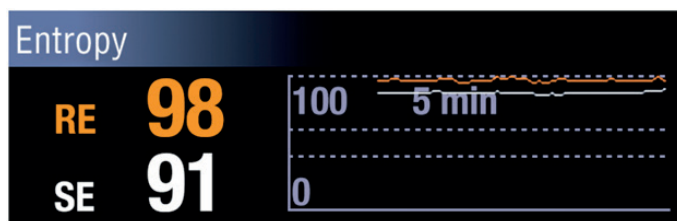
1. После того, как датчик зафиксирован, монитор начнет проводить измерения, проверяя работоспособность датчика и приемлемость уровня полного сопротивления.



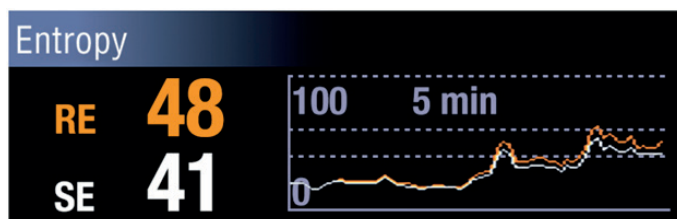
3. Уменьшение энтропии дает возможность врачу проконтролировать момент, когда пациент теряет восприимчивость.



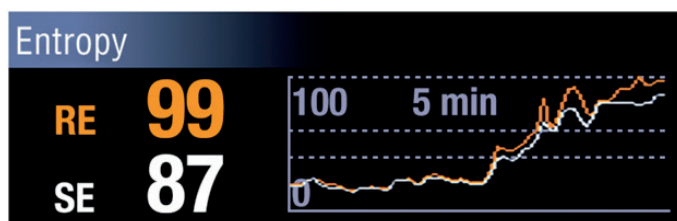
5. Соотношение «вспышка-подавление» (BSR) может возникнуть на экране для того, чтобы указывать количество периодов молчания на исходной ЭЭГ.



2. Во время состояния бодрствования и индукции существует разница между двумя состояниями энтропии, указывающими на активность мышц лица.



4. Обе энтропии стабилизируются во время операции. Скачкообразные пики ЭО во время операции в первую очередь вызваны активизацией ФЭМГ.



6. Быстрое повышение Энтропии отклика может заблаговременно предупредить о приближающемся приходе в сознание.

* Энтропия. Проверка датчика пройдена.»

© 2023 GE HealthCare. GE является товарным знаком компании General Electric, используемым на основании лицензионного соглашения. Материал предназначен исключительно для медицинских и фармацевтических работников.

О компании GE HealthCare

GE HealthCare является одним из ведущих мировых производителей передового медицинского оборудования, фармацевтических препаратов для диагностики, а также интегрированных цифровых решений, сервисов и систем аналитики данных. Наши технологии способствуют повышению эффективности работы врачей, выбору точных методов лечения и, как следствие, сохранению здоровья и улучшению качества жизни пациентов. На протяжении более 100 лет GE HealthCare помогает системам здравоохранения и развивает эмпатичный подход к заботе о пациентах, построенный на связанных между собой передовых технологиях, одновременно упрощающий путь для оказания своевременной медицинской помощи. Вместе мы создаем мир, в котором возможности здравоохранения безграничны. Узнайте больше, посетив www.gehealthcare.ru

Контактная информация

Название компании: GE HealthCare

Адрес: 123112, г. Москва, Пресненская набережная, д. 10А

Телефон: +7 495 739 6931

Web-сайт: www.gehealthcare.ru