

УДК 612

ИЗМЕНЕНИЯ СТАБИЛОГРАФИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЧЕЛОВЕКА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ЧРЕСКОЖНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СТИМУЛЯЦИИ СПИННОГО МОЗГА

ЖЕЛТУХИНА АНГЕЛИНА ФЕДОРОВНА

аспирант

ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»

*Научный руководитель: Балтина Татьяна Валерьевна**канд. биол. наук, доцент**ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»*

Аннотация: правильная регуляция контроля позы является основой почти для каждого движения человека. Структура и функция скелетных мышц обеспечивают широкий спектр человеческой деятельности. Целенаправленная активация функционально различных типов мышечных волокон, составляющих данную мышцу, может обеспечить разнообразные мышечные сокращения. Постуральный тонус обычно рассматривается как слабое мышечное напряжение, наблюдаемое как в дистальных, так и в проксимальных (туловище и шея) скелетных мышцах.

Ключевые слова: постуральная устойчивость, стабильность, стимуляция спинного мозга, нарушения равновесия, вестибулярная система.

CHANGES IN HUMAN STABILOGRAPHIC PARAMETERS UNDER THE INFLUENCE OF PERCUTANEOUS ELECTRICAL STIMULATION OF THE SPINAL CORD

Zheltukhina Angelina Fedorovna*Scientific adviser: Baltina Tatiana Valeryevna*

Abstract: proper regulation of posture control is the basis for almost every human movement. The structure and function of skeletal muscles provide a wide range of human activities. Targeted activation of functionally different types of muscle fibers that make up a given muscle can provide a variety of muscle contractions. Postural tone is usually considered as a weak muscular tension observed in both distal and proximal (trunk and neck) skeletal muscles.

Keywords: postural stability, stabilography, spinal cord stimulation, balance disorders, vestibular system.

Актуальность. В последние 20 лет постурография широко используется в биомедицинской сфере. Недавние биохимические и биомеханические открытия заставили провести серьезную переоценку структурной и функциональной сложности мышц [7].

В частности, теория скользящих нитей для мышечного сокращения была расширена за счет включения регуляторных белков и белков цитоскелета, которые отвечают за вязкоупругие свойства мышц и экономию производства силы — ключевой периферический вклад в постуральную регуляцию.

Для характеристики постуральных стратегий, проявляемых различными сегментами тела за пределами голеностопного сустава, доступно несколько подходов, в том числе с помощью системы записи стабิโลграфических показателей, а также с использованием системы захвата движения, и электромиографией.

Постуральный тонус (часто связанный с антигравитационной поддержкой) представляет собой тоническую активацию мышц для обеспечения определенного постурального положения и создания силы, приложенной к земле, чтобы удерживать конечности вытянутыми.

Привычная поза различается у разных животных и может включать вытянутые конечности или полусогнутую позу.

На систему постурального контроля влияют периферические сенсорные системы и их правильное функционирование [1, 2].

Сенсорная система позволяет нам воспринимать окружающую среду и интегрировать вестибулярные, зрительные и проприоцептивные сигналы с центральной нервной системой [3, 4].

Одновременное измерение центра давления, центра тяжести и запись электромиографии позволяет предположить, что голеностопный сустав сам по себе не способен обеспечивать единственный контроль равновесия в положении стоя.

Стабิโลграмма представляет собой представление смещения ЦД в одном направлении, либо переднезаднее, либо медиально-латеральное, представленное как функция времени, тогда как статокинезиграмма представлена лишь в горизонтальной плоскости [5, 6].

Материалы и методы. Во время проведения исследования нами было осуществлено несколько проб: исследуемый во время проведения стабิโลграфического теста вставал на стабิโลграфическую платформу, либо на мягкие подушки, высотой около 18 сантиметров.

Чрескожная электрическая стимуляция на уровне T11-12 проводилась при помощи стимулятора «Нейрософт МВП-4».

Индифферентные электроды – представляли собой прямоугольные пластины, размером 45×80 мм были расположены симметрично на коже над гребнями подвздошных костей.

Для осуществления ЧЭССМ на уровне шейного отдела спинного мозга применялся пятиканальный стимулятор БиоСтим-5.

Был простимулирован шейный отдел позвоночника, стимулирующий круглый электрод располагали между С5 и С6 позвонками прямоугольные индифферентные электроды располагались симметрично на ключицах, аналогично поясничному отделу.

Результаты и обсуждение. Параметры, рассчитанные по траекториям ЦД, характеризуют множественные аспекты постуральной устойчивости во временной (расстояние и площадь) и частотной областях.

Однако относительная чувствительность этих показателей для выявления возрастных изменений постуральной устойчивости может значительно различаться.

Наиболее часто используемыми показателями являются параметры во временной области (среднее расстояние, среднеквадратичное расстояние и средняя скорость) и меры площади во временной области (площадь эллипса с доверительной вероятностью 95%).

Изменение показателей длин траекторий ЦД по сагиттали и фронтالي в сторону их снижения по сравнению с контрольной пробой могут свидетельствовать о том, что во время стимуляции наблюдалась тенденция к улучшению качества постуральной устойчивости.

Список источников

1. Butler AA, Heroux ME, Gandevia SC. Body ownership and a new proprioceptive role for muscle spindles. *Acta Physiol* 2017;220:19–27.
2. de Oliveira JM. Statokinesigram normalization method. *Behav Res Methods* 2017;49:310–7.
3. Gandevia SC. Proprioception, tensegrity, and motor control. *J Motor Behav* 2014;46:199–201.
4. Knight K. (2016). Muscle revisited. *J. Exp. Biol.* 219, 129–133. 10.1242/jeb.136226
5. Proske U, Gandevia SC. The kinaesthetic senses. *J Physiol* 2009;587(Pt 17):4139–46.
6. Prieto TE, Myklebust JB, Hoffmann RG, et al. Measures of postural steadiness: differences between

healthy young and elderly adults. *IEEE Trans Biomed Eng* 1996;43:956–66.

7. Ruhe A, Fejer R, Walker B. The test-retest reliability of centre of pressure measures in bipedal static task conditions--a systematic review of the literature. *Gait Posture* 2010;32:436–45.