

УДК 616-009.11	UDC 616-009.11
УЛЬТРАЗВУКОВАЯ НАВИГАЦИЯ ИНЪЕКЦИЙ БОТУЛИНИЧЕСКОГО ПРОТЕИНА ДЛЯ КОРРЕКЦИИ СПАСТИЧНОСТИ РУКИ И НОГИ	ULTRASOUND NAVIGATION OF INJECTION OF BOTULINIC PROTEIN FOR ARM AND LEG SPASTICITY CORRECTION
Антипова Людмила Николаевна – к.м.н. <i>ГБУЗ «Краевая клиническая больница № 2», Краснодар, Россия</i>	Antipova Ludmila Nikolaevna – MD <i>SBIHC «Region clinic hospital Nr 2», Krasnodar, Russia</i>
Каранадзе Елена Николаевна – к.м.н. <i>ГБУЗ «Краевая клиническая больница № 2», Краснодар, Россия</i>	Karanadze Elena Nikolaevna <i>SBIHC «Region clinic hospital Nr 2», Krasnodar, Russia</i>
Дятлова Ольга Борисовна <i>ГБУЗ «Краевая клиническая больница № 2», Краснодар, Россия</i>	Dyatlova Olga Borisovna <i>SBIHC «Region clinic hospital Nr 2», Krasnodar, Russia</i>
В статье представлен ретроспективный анализ результативности инъекций ботулинического протеина типа А (БП-А) с применением УЗ-навигации у пациентов с динамической деформацией руки или ноги вследствие постинсультной или посттравматической спастичности, затрудняющей идентификацию мышц по анатомическим ориентирам. УЗ-навигация инъекций БП-А позволяет обеспечить идентификацию и локализацию таргетных мышц у пациентов с деформацией анатомических взаимоотношений скелета и мышц вследствие их спастичности. Предложенная методика помогает осуществить выбор оптимальной и безопасной траектории движения инъекционной иглы до таргетной мышцы, обеспечивает высокую точность и локальность введения БП, а также клиническую результативность инъекций.	The article presents a retrospective analysis of results of botulinic protein type A (BP-A) injections with US-navigation in patients with arm or leg dynamic deformation because of post-insult or post-trauma spasticity. The spasticity is a cause of difficult identification of muscles according to anatomic orientation. Us-navigation of BP-A injections allows to provide the identification and localization of target muscles in patients with deformation of anatomic interrelations between skeleton and muscles because of their spasticity. The method proposed helped to choose the optimal and safe trajectory of injective needle moving to target muscle, providing high accuracy and locality BP injection and its clinic effect.
Ключевые слова: УЛЬТРАЗВУКОВАЯ НАВИГАЦИЯ, БОТУЛИНИЧЕСКИЙ ПРОТЕИН ТИПА А, СПАСТИЧНОСТЬ	Key words: ULTRASOUND NAVIGATION BOTULINIC PROTEIN TYPE A SPASTICITY

Современная реабилитация пациентов с клиникой спастических парезов предполагает применение комплекса физических методов и препаратов ботулинического протеина типа А (БП-А) для увеличения функциональных возможностей конечности [2]. Спастичность мышц, как правило, распределяется неравномерно [3]. Это приводит к формированию различных патологических двигательных паттернов и необходимости локального снижения мышечного тонуса. В данном контексте в формировании реабилитационной программы значимое место занимает ботулинотерапия как метод локального введения периферического миорелаксанта.

Цель исследования. Анализ преимуществ ультразвуковой (УЗ) навигации инъекций ботулинического протеина (БП) при коррекции постинсультной или посттравматической спастичности руки или ноги.

Материал и методы

Проведен ретроспективный анализ результативности инъекций БП-А с применением УЗ-навигации у пациентов с динамической деформацией руки или ноги вследствие постинсультной или посттравматической спастичности, затрудняющей идентификацию мышц по анатомическим ориентирам. Среди пациентов преобладали женщины (М:Ж = 4:8), возраст которых в среднем составлял 48 лет (28–72 года). У четырех больных имела место спастичность после тяжелой черепно-мозговой травмы, у одного – после геморрагического инсульта вследствие разрыва церебральной аневризмы, у пяти – после ишемического инсульта. Давность существования спастичности составила от 2 до 7 лет. Пациенты были рандомизированы после недостаточно результативного проведения предыдущих инъекций (не менее 6 месяцев до настоящей инъекции) БТ-П без УЗ-навигации. Тяжесть спастичности оценивали по

модифицированной шкале Эшворта (мШЭ). Выбор таргетных мышц определяли патологическим клиническим паттерном спастичности в локтевом, «сжатый кулак» и голеностопном суставах.

Эффективность инъекций БП-А оценивали на 4 неделе после проведенной инъекции. Препарат БП-А и вводимые дозы соответствовали зарегистрированным показаниям и клиническим рекомендациям. Дозы вводимых препаратов БП-А и таргетные мышцы в обеих сессиях для одного и того же больного были идентичны. УЗ-навигация инъекций БП проводилась на сонографе Philips iE33 с помощью линейного датчика L 11-3. Статистическая обработка предусматривала определение критерия ранговой корреляции Стьюдента.

Результаты

Проведено 12 сессий ботулинотерапии: 6 сессий по поводу спастичности руки («согнутый локоть», «сжатый кулак»), 6 – ноги (эквиноварусная деформация стопы), из них в одном случае – руки и ноги. Исходная спастичность мышц конечностей оценивалась в среднем 2,25 балла (2–3 балла). Инъекции проводили в оптимальном положении пациента, позволяющем визуализировать таргетную мышцу.

После лечения отмечено снижение спастичности таргетных мышц – в среднем на 1,63 (2,0–1,0) балла против 1,35 (0,5–2,0) балла по мШЭ после предыдущих сессий с определением точек инъекции БП-А только по анатомическим ориентирам. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена составил 0,6 ($\alpha=0,02$), что подтверждает значимость применения УЗ-навигации для проведения инъекции БП-А.

В процессе УЗ-визуализации констатирована ситуация несоответствия в локализации точек инъекций, выбранных по анатомическим ориентирам и данным УЗ-локации, что обусловлено трудно преодолимой функциональной деформацией конечности. Для

целей идентификации таргетных мышц во время УЗ-локации проводили тесты с пассивным растяжением мышц или активным их сгибанием в отдельных суставах, что позволяло в режиме реального времени проследить движение тестируемой мышцы. Затем измеряли расстояние до точки предполагаемой инъекции, определяющее размер инъекционной иглы. С учетом полученных данных осуществлялось введение БП-А под УЗ-контролем.

Обсуждение и выводы

В настоящее время доказаны положительные результаты применения локальных внутримышечных инъекций БП-А, обеспечивающих снижение мышечного тонуса, уменьшение боли, увеличение объема движений в пораженной конечности, расширение возможностей самообслуживания и облегчение ухода за больными, уменьшение выраженности патологических поз, устранение эстетического дефекта, улучшение ортезирования, предотвращение контрактур и уменьшение их выраженности, изменение нейрональных паттернов движений и моторной программы.

Опыт применения ботулинотерапии для лечения спастичности во взрослой и детской неврологии продемонстрировал, что вопросы достижения максимальной эффективности терапии требуют дальнейшего изучения. Выбор оптимальных доз БП-А, объема растворителя для восстановления препарата предполагает точность его введения в таргетные мышцы, рационального распределения в инъецированной мышце.

Однако результативность инъекции может быть сведена к минимуму при попадании не в мышцу-мишень и проявлении нежелательной диффузии БП-А в соседние мышцы со слабостью паретичной мышцы. Изменение плоскости расположения поверхностей конечностей при спастичности, невозможность пальпаторно оценить толщину подкожного

жирового слоя, индивидуальные различия и развивающиеся в связи со спастичностью диффузные мышечные изменения также затрудняют пространственную ориентацию и глубину залегания таргетной мышцы [4].

Ультразвуковой контроль широко применяется при проведении различных медицинских манипуляций и малоинвазивных вмешательств. УЗ-визуализация обеспечивает локализацию в режиме реального времени мышц, сухожилий, сосудисто-нервных пучков и мягкотканых образований с высокой степенью повторяемости результата [5]. В рутинной клинической практике ультразвуковая навигация (УЗ-навигация) инъекции БП-А для лечения спастичности применяется недостаточно широко, в то время как имеется клиническая необходимость оптимизации техники выполнения манипуляции ввиду нарушения взаимоотношений спастичных мышц и анатомических ориентиров. Существует также проблема выбора длины иглы, предназначенной для инъекции, и оптимальной траектории иглы для введения БП-А. В настоящее время формируется идеология применения технических средств сопровождения инъекции БП-А для лечения спастичности, в том числе и ультразвукового контроля.

Полученные результаты применения БП-А для лечения спастичности подтвердили результативность метода. Повышение точности введения БП-А улучшает результативность инъекций в отношении основного клинического эффекта БП-А – снижения мышечного тонуса спастичной мышцы. В данном исследовании нами не была проанализирована динамика функциональных изменений конечностей в связи с инъекцией БП-А, был оценен только миорелаксирующий эффект БП-А после проведения инъекций в спастичные мышцы с учетом анатомических ориентиров идентификации таргетных мышц и точек инъекций, а также инъекций, осуществленных с УЗ-навигацией.

Таким образом, применение УЗ-навигации инъекции БП-А позволяет при прочих равных условиях повысить ее антиспастическую результативность, обеспечив:

- 1) идентификацию и локализацию таргетных мышц у пациентов с деформацией анатомических взаимоотношений скелета и мышц вследствие спастичности последних;
- 2) визуализацию труднодоступных и глубоко расположенных мышц;
- 3) выбор оптимальной и безопасной траектории движения инъекционной иглы до таргетной мышцы в режиме реального времени;
- 4) точность и локальность введения БП-А в границах таргетной мышцы.

Таким образом, УЗ-навигация позволяет обеспечить безопасность манипуляции вследствие прямой визуализации структур, находящихся вблизи траектории движения инъекционной иглы.

Список литературы

1. Костенко Е. В. Постинсультная спастичность нижней конечности: комплексная реабилитация пациентов с применением ботулотоксина (онаботулотоксин А) / Е. В. Костенко, Л. В. Петрова // Журнал неврологии и психиатрии имени С. С. Корсакова. – 2014; 114(10): 39–4.
2. Govindarajan R., Shepard K. M., Moschonas C., Chen J. J. Botulinum neurotoxin for the treatment of blepharospasm, cervical dystonia, adult spasticity, and headache // *Neurology: Clinical Practice*: 2016;6; 281–285 – <http://cp.neurology.org/content/6/3/281>
3. Кадыков А. С. Спастичность как проблема двигательной реабилитации: роль миорелаксантов / А. С. Кадыков, Н. В. Шахпаронова // *CONSILIUM MEDICUM*. Приложение. Неврология, ревматология. – 2014. – № 1. – С. 56–59.
4. Котов С. В. Атлас ультразвуковой визуализации мышц для ботулинотерапии. Верхняя конечность: метод. руководство / С. В. Котов, В. К. Мисиков, А. П. Коваленко, К. А. Остапчук. – М., 2015 – 85 с.
5. Хаджич А. Блокады периферических нервов и регионарная анестезия под ультразвуковым контролем / А. Хаджич; пер. с англ.; под ред. А. М. Овечкина. – М.: Практическая медицина, 2014. – С. 688.