

Особенности микроциркуляторных нарушений при компрессионно-ишемических невропатиях

Санкт-Петербургская медицинская академия последипломного образования
e-mail: guzalov@mail.ru

Реферат

Представлены результаты исследования микроциркуляторных нарушений и функционального состояния нервов (определяемого клиническими данными, показателями электронейромиографического исследования) при компрессионно-ишемических невропатиях локтевого нерва в области локтя. Показано, что степень выраженности нарушений микроциркуляции достоверно не отличалась у пациентов с нейропраксией и аксональным поражением нерва. В то же время степень изменения микроциркуляции у всех пациентов с невропатиями достаточно выражена, что диктует необходимость соответствующей коррекции.

Ключевые слова: компрессионно-ишемическая невропатия, микроциркуляция, ультразвуковая доплерография, электронейромиография.

Guzalov P. I., Kir'yanova V. V.,
Alexandrov N. Yu., Makarov E. A.

Features of microcirculatory disorders with compression-ischemic neuropathies

St-Petersburg Medical Academy of Postgraduate Studies
e-mail: guzalov@mail.ru

Abstract

This article demonstrates the results of the study of microcirculatory disorders and functional status of nerves (defined by clinical data, indicators Electroneuromyographic studies) with compression-ischemic neuropathies ulnar nerve in the elbow. It was established that the severity of microcirculatory disorders did not differ significantly in patients with neurapraxia and axonal nerve damage. At the same time, the rate of change of microcirculation in all patients with neuropathies sufficiently expressed, which may lead to the need to appropriate correction.

Keywords: compression-ischemic neuropathy, entrapment neuropathy, microcirculation, Doppler ultrasound, electroneuromyography.

Введение

Тесная взаимосвязь микроциркуляции и состояния периферической нервной системы представляется нам интересным объектом для изучения как в чисто научном, так, и даже более, в прикладном значении.

Достаточно много научных трудов посвящено нейрогенной регуляции тонуса микроциркуляторного русла (МЦР) [1]. Известно, что нарушение нервной регуляции (в частности, обусловленное нарушением проведения по нерву) ведет к изменению плотности функционирующих капилляров в соответствующей зоне [2]. Так, в результате травмы нерва возникает соматическая денервация и выраженный дефицит всех типов периваскулярной иннервации кожи в соответствующем дерматоме [5]. Периваскулярная иннервация кожи человека осуществляется в основном маломиелинизированными или немиелинизированными вегетативными и сенсорными нервными волокнами, которые являются основой нейротрофического и адаптационного обеспечения тканей

[4]. Одним из звеньев комплексного регионарного болевого синдрома как последствия травмы периферического нерва является дисфункция тонких маломиелинизированных, в том числе периваскулярных, нервных волокон [3]. Соответственно, изменения в МЦР всегда сопутствуют повреждениям периферической нервной системы и являются важным звеном патогенеза развития заболевания, не всегда выступая на первый план в клинической картине.

Данная работа посвящена изучению состояния микроциркуляторного русла в месте дистальной иннервации нерва, поврежденного в результате его компрессии.

Цель исследования

Изучение взаимосвязи клинических данных, показателей высокочастотной ультразвуковой доплерографии, стимуляционной электронейромиографии и термометрии у больных компрессионно-ишемическими невропатиями (КИН).

Материал и методы исследования

В качестве модели для нашего исследования мы выбрали компрессионно-ишемическую невропатию (КИН) локтевого нерва в области локтя. Компрессия локтевого нерва на уровне локтевого сустава может локализоваться в двух типичных местах: канале локтевого нерва (кубитальный канал), образованном бороздкой локтевого нерва, расположенной позади внутреннего надмыщелка плеча, и фиброзной пластинкой, натянутой между внутренним надмыщелком плеча и локтевым отростком, и в месте выхода локтевого нерва из кубитального канала, где он сдавливается фиброзной аркой, натянутой между двумя головками локтевого сгибателя запястья.

В основу работы положены результаты наблюдения 22 больных с КИН локтевого нерва в возрасте от 18 до 55 лет, находившихся на лечении в клинике нервных болезней СПбМАПО, в неврологическом отделении больницы Св. Елизаветы и в городском центре физических методов лечения на базе больницы Св. Елизаветы. Критериями включения в исследование являлись компрессионно-ишемическая невропатия локтевого нерва в области локтя, одностороннее поражение, отсутствие сахарного диабета, алкоголизма. Среди больных преобладали женщины — 13 больных, мужчины составляли группу в 9 человек. В 77,3 % случаев мы наблюдали поражение локтевого нерва с левой стороны.

При обследовании мы использовали методы диагностики, позволяющие наиболее полно и адекватно оценить состояние больных. Нами применялось подробное клинично-неврологическое обследование, которое включало изучение жалоб, анамнеза жизни и анамнеза заболевания, а также проведение объективного исследования неврологического статуса с использованием провокационных тестов.

Электронейромиографическое исследование (стимуляционная ЭНМГ) больных проводилась с помощью электронейромиографа «Нейро-МВП» фирмы «Нейрософт» с компьютерной регистрацией и обработкой данных. Регистрировались потенциал действия нерва, а также суммарный мышечный потенциал — М-ответ. Исследовали и оценивали следующие показатели: скорость проведения импульса по двигательным волокнам (СПИЭфф.), скорость проведения импульса по чувствительным волокнам (СПИАэфф.), амплитуда М-ответа, амплитуда потенциала действия афферентных волокон периферических нервов, проксимально/дистальные соотношения амплитуд ответов. Для уточнения тяжести вегетативно-сосудистых расстройств мы дополнительно производили исследование поверхностной кожной температуры в автономных зонах иннервации пораженного нерва. Мы использовали миниатюрный температурный сенсор для прецизионных измерений и медицинской техники (S861) фирмы *SIEMENS & MATSUSHITA*. Сигнал от сенсора с помощью аналогово-цифрового преобразователя и программного обеспечения («НПП МЕДПАСС», Санкт-Петербург) вводили в ПЭВМ. Интерпретация данных термометрии (ТМ) основана на наличии термоасимметрии (анизотермии).

Исследование кровотока в микроциркуляторном русле проводили на ультразвуковом компьютеризированном приборе ММ-Д-К «Минимакс Допплер-К» фирмы «Минимакс», (г. Санкт-Петербург) неинвазивным способом. Исследование проводилось в области ногтевого валика пальцев в соответствии с автономными зонами иннервации пораженного нерва с помощью датчика с частотой излучения 25 МГц, в стандартных условиях, в положении больного лежа, при t воздуха в помещении 24 °С, после адаптации пациента в помещении в течение 15–20 минут. Исследование проводилось на обеих конечностях. Оценивались показатели линейной скорости и объемного кровотока. Линейные скорости кровотока (см/с): V_{as} — максимальная систолическая скорость по кривой средней скорости; V_{am} — средняя скорость по кривой средней скорости. Объемные скорости кровотока (мл/с): Q_{as} — максимальная объемная систолическая скорость по кривой средней скорости; Q_{am} — средняя объемная скорость по кривой средней скорости.

Статистический анализ полученных данных проводился с использованием параметрических и непараметрических методов при помощи стандартных пакетов прикладных статистических программ. Критический уровень достоверности нулевой статистической гипотезы (об отсутствии различий и влияний) принимали равным 0,05.

Результаты исследования и их обсуждение

У всех больных отмечалось нарушение чувствительности. Субъективные нарушения чувствительности проявлялись в виде парестезий и гипестезий. При этом 16 пациентов (72,7 %) беспокоило периодически возникающее ощущение покалывания, «ползания мурашек», онемения в зоне иннервации пораженного нерва. Подобные жалобы больных являются ведущими на ранних стадиях заболевания, так как более чувствительными к сдавлению и ишемии являются сенсорные волокна пораженного нерва. Среди больных, обратившихся за помощью в первые 3 недели с начала развития заболевания (15 человек), у 13 (86,7%) преобладали чувствительные нарушения. Двигательные расстройства, атрофии выявлялись у 10 (66,7 %) пациентов. Среди пациентов, впервые проходивших обследование в срок после 3 недель с начала развития заболевания (7 человек), доля пациентов с чувствительными расстройствами составляла 100 %, при этом двигательные, вегетативно-трофические нарушения отмечались у 6 (85,7 %) больных. Отмечается достоверное отличие между количеством пациентов с двигательными нарушениями на разных сроках заболевания. Тогда как среди пациентов с чувствительными нарушениями достоверного отличия в ранние сроки заболевания и спустя некоторое время не наблюдается.

Спонтанные боли в области компрессии отмечались у 16 (80 %) больных. Иррадиация боли по ходу пораженного нерва встречалась несколько реже, чем локальная боль в области компрессии — у 8 (36,4 %) больных. В 14 наблюдениях (63,6 %) имели место

Таблица 1

Показатель доплерограммы	Пораженная сторона	Здоровая сторона	Достоверность
Vas, см/с	0,982±0,07	1,7011±0,06	<0,05
Vam, см/с	0,0327±0,0024	0,0804±0,0031	<0,001
Qas, мл/с	0,522±0,0032	0,7338±0,025	<0,05
Qam, мл/с	0,019±0,0005	0,0424±0,0035	<0,001

объективные нарушения болевой чувствительности по периферическому типу в виде гипестезии. У 16 (72,7 %) больных выявлены парезы мышц, иннервируемых локтевым нервом. Гипотрофия (в результате дегенерации мышечных волокон) выявлялась в 27,3% случаев (6 больных).

Распределение больных по степени тяжести КИН представлено следующим образом: поражение локтевого нерва в виде нейропраксии диагностировалось у 14 (63,6 %) больных; аксональное поражение нерва отмечалось у 8 больных (36,4 %). Дифференциация проводилась по параметрам дистального М-ответа. При нейропраксии дистальный М-ответ сохранялся в пределах нормы (в среднем 12,24 мВ). При аксональном поражении отмечалось его снижение ниже 4,0 мВ, либо уменьшение по сравнению с контрлатеральной стороной более чем на 50 %.

Снижение скорости проведения импульса (СПИ) в локтевом сегменте (при границе нормы в 51 м/с) наблюдалось у всех пациентов. Только снижение СПИ без блока проведения и без снижения амплитуды дистального М-ответа соответствовали самой легкой степени поражения нерва, не проявляющейся двигательными нарушениями. У 18 пациентов выявлены частичные блоки проведения по моторным волокнам. Имелась четкая корреляция между степенью блока проведения и выраженностью клинических проявлений в виде пареза. Блоки проведения до 50 % не проявлялись нарушением моторной функции. У всех пациентов с блоком проведения выше 50 % имелись двигательные нарушения в виде пареза.

Результаты анализа параметров ЭНМГ-показателей у наблюдаемых нами больных показали, что наиболее чувствительным и, соответственно, ранним показателем компрессии нерва являлось локальное

снижение скорости проведения, что выявлялось у всех исследованных больных.

Следует отметить, что на ранних стадиях развития КИН локтевого нерва измерение СПИ по сенсорным волокнам является более чувствительным и, соответственно, более информативным тестом по сравнению с измерением СПИ по моторным волокнам. При наличии у больного блока проведения по данному ЭНМГ амплитуда М-ответа при стимуляции проксимальной места компрессии периферического нерва снижалась в среднем на 42 %. Наличие блока проведения и локального снижения СПИ в сочетании с данными клинического обследования позволяло достаточно точно выявлять локализацию компрессии нерва.

При проведении термометрического исследования в большинстве наблюдений выявлена тенденция к снижению поверхностной кожной температуры в автономных зонах иннервации пораженного нерва. Это свидетельствовало о преобладании вегетативно-сосудистого угнетения в патогенезе компрессионно-ишемического поражения нерва. В среднем у больных отмечалась температурная асимметрия между пораженной и здоровой конечностями на 1,6 °С ($p < 0,001$).

Методом УЗДГ было проведено исследование микрогемодинамики в автономных зонах иннервации локтевого нерва. В табл. 1 представлены данные в сравнении со здоровой конечностью.

Как видно из данных табл. 1, у всех пациентов с повреждением периферического нерва конечности отмечается снижение показателей микроциркуляции (Vas, Vam, Qas, Qam) в зонах иннервации пораженного нерва в сравнении с интактной конечностью. При этом показатели средней линейной скорости и

Таблица 2

Показатель доплерограммы	Нейропраксия	Аксонтмезис	Достоверность
Vas, см/с	0,986±0,06	0,976±0,06	> 0,05
Vam, см/с	0,0336±0,003	0,0316±0,0029	> 0,05
Qas, мл/с	0,534±0,0028	0,507±0,0037	> 0,05
Qam, мл/с	0,017±0,0011	0,022±0,0026	> 0,05

средней объемной скорости снижены почти в 2,5 раза (при $p < 0,001$), что свидетельствует о выраженной степени микроциркуляторных нарушений.

Нам не удалось выявить четкую корреляцию между изменениями показателей микроциркуляции и степенью поражения нерва. Степень выраженности нарушений МЦР достоверно не отличалась у пациентов с нейропраксией и аксональным поражением (табл. 2). В то же время степень изменения МЦР у всех пациентов с невропатиями достаточно выражена, что диктует необходимость соответствующей коррекции. В ряде случаев мы наблюдали как микроциркуляторные нарушения выходили на первый план в картине

поражения периферического нерва. Таким образом, независимо от дальнейшей тактики, обусловленной степенью поражения нерва, мы должны включать в лечебный процесс мероприятия по восстановлению микроциркуляции в зоне пораженного нерва.

Заключение

По результатам данной работы показано, что с помощью метода УЗДГ можно достоверно выявлять нарушения микроциркуляции у пациентов с КИН, что открывает новые перспективы потенциального использования данной технологии при поражениях периферической нервной системы.

Литература

1. Вишневца, В. В. Взаимоотношение нервных структур, обладающих ацетилхолинэстеразной активностью и гемомикроциркуляторного русла фасций у крыс / В. В. Вишневца, Л. Д. Лесова // *Архив анат., гист. и эмбр.* — 1986. — № 5. — С. 27–32
2. Долина, Г. И. Нарушения гемомикроциркуляции в кистях при сколиозе шейно-грудного перехода позвоночника / Г. И. Долина, А. М. Орел // II Междунар. конф. «Микроциркуляция и гемореология»: тез. докл. — М., 1999. — С. 265–266.
3. Крупаткин, А. И. Нейросудистые аспекты посттравматического комплексного регионарного болевого синдрома (КРБС) / А. И. Крупаткин [и др.] // *Регионарное кровообращение и микроциркуляция.* — 2007. — Т. 6. — янв. — С. 93–94.
4. Крупаткин, А. И. Клиническая нейроангиофизиология конечностей (периваскулярная иннервация и нервная трофика) / А. И. Крупаткин. — М.: Научный мир, 2003. — 328 с.
5. Крупаткин, А. И. Новые возможности оценки иннервации микрососудов кожи с помощью спектрального анализа колебаний микродинамики / А. И. Крупаткин. *Регионарное кровообращение и микроциркуляция.* — 2004. — Т. 3. — № 4. — С. 52–59.