

Активность афферентных волокон висцеральных и соматических нервов в условиях гипергликемии

Белорусский государственный университет, Минск, Республика Беларусь

Гипергликемия сопровождается не только диабет 1 и 2-го типа [Laffitte et al., 2020], но может встречаться и при нарушениях питания или углеводного обмена. Механизмы контроля интерстициального уровня глюкозы, т.е. механизмов ее сенсорной рецепции в межклеточном пространстве органов, остаются скудно изученными. В литературе появляются сообщения о широком распространении в тканях так называемых «экстраоральных» рецепторов глюкозы [Murovets et al., 2019]. Афферентные пути передачи сигналов от них в центральную нервную систему установлены лишь для немногих из них.

Цель – электрофизиологически определить возможность активации внутривенно введенной глюкозой афферентных проводников в составе большого ушного, седалищного и брюшноаортального нервов в условиях модельной гипергликемии.

Материалы и методы. Для эксперимента были использованы 14 белых лабораторных крыс массой 150–250 г. Применяли уретановый наркоз (1г/кг) в разведении 1 мг/мл внутривенно. Регистрацию афферентной импульсации осуществляли в большом ушном, седалищном, брюшноаортальном нервах. Большой ушной нерв извлекали путем рассечения кожных покровов в области под ушной раковиной. Доступ к ветвям седалищного нерва достигался смещением поверхностной ягодичной мышцы. Нервные ветви брюшноаортального сплетения отпрепаровывались на вентральной поверхности брюшной аорты после ограниченной лапаротомии. Все предназначенные для регистрации нервные ответвления перерезались, для регистрации афферентных проводников лигатура накладывалась с периферического конца. На биполярном хлорсеребряном электроде под вазелиновой замазкой располагали отпрепарованные нервы. Активный и заземляющий электроды подключали к усилителю комплекса «Нейрон-Спектр 4» (Нейрософт, Россия).

Для создания гипергликемии осуществлялось введение в бедренную вену 1 мл водного раствора глюкозы комнатной температуры (ООО «Белмедпрепараты») массовой долей 20% (235 г/л) [Люзина и др,

2009]. Фоновый уровень импульсации определялся после введения 1 мл изотонического раствора NaCl.

Регистрация амплитуды и частоты импульсации осуществлялась в течение 2 ч. Достоверность различий определяли с помощью методов параметрической и непараметрической статистики ($p=0,05$).

Результаты. В ходе исследования было выявлено, что характеристики импульсации большого ушного и седалищного нервов не претерпевали достоверных изменений после интравенозной инъекции 20%-ного раствора глюкозы. Подобное отсутствие динамики, вероятно, может указывать на слабую выраженность глюкорецепторных свойств у нервных окончаний соматических афферентных волокон, либо на скудную их порцию в составе указанных нервов, не позволяющую зарегистрировать положительную реакцию на глюкозу.

При анализе афферентной активности, зарегистрированной от волокон брюшноаортального нерва, после внутривенного введения растворенной глюкозы, были обнаружены значимые сдвиги амплитуды и частоты импульсации. Реакция волокон брюшноаортального нерва выражалась в росте амплитуды регистрируемого сигнала. Внутривенной инъекции раствора моносахарида сопутствовало увеличение средней амплитуды импульсов от $18,8 \pm 2,3$ до $27,3 \pm 2,7$ мкВ ($p < 0,05$). Оно происходило уже через 2–3 с после введения и достигло максимума в $39,9 \pm 4,9$ мкВ уже на первой минуте записи и сохранялось более двух часов. Кроме того, наблюдался небольшой, но значимый рост значений частоты афферентной активности с $15,2 \pm 0,5$ имп./с в контроле до $18,4 \pm 2,4$ имп./с ($p < 0,05$) через 3–4 с после инъекции.

Заключение. Таким образом, внутрисосудистая инъекция 1 мл 20%-ного раствора глюкозы сопровождалась длительным значимым приростом амплитуды и частоты импульсации брюшноаортального нерва, что может свидетельствовать вовлеченности идущих в его составе афферентных проводников в рецепцию глюкозы в интерстициальном пространстве. В отличие от него, для седалищного и большого ушного нервов изменений в характере импульсации при внутривенном введении раствора глюкозы выявлено не было.