

ТЕХНОЛОГИЯ ОБОГАЩЕНИЯ ПЛАЗМОЗАМЕЩАЮЩИХ РАСТВОРОВ ФЕРРОМАГНИТНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ И ИХ БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПРИ НАМАГНИЧИВАНИИ

А. М. Демецкий, Я. В. Полевков, С. Н. Лобкова

В литературе имеются сообщения о повышении биологической активности лекарственных веществ при воздействии на них низкочастотных магнитных полей (1).

Наши исследования (2) также свидетельствуют о том, что введение адреналина и ацетилхолина на фоне воздействия ПМП с величиной индукции 160 мТл повышает чувствительность адренорецепторов сердечно-сосудистой системы.

Изучая обмен веществ в организме при действии постоянного и переменного магнитного поля (ПМП и ИМП), Г. В. Лазаревич (3) обнаружил изменение в тканях концентрации железа, меди, цинка, кобальта и других микроэлементов.

Эти данные, а также тот факт, что при многих патологических процессах происходит снижение содержания ионов железа, кобальта и никеля в различных тканях и крови, побудили нас повысить биологическую активность плазмозамещающих растворов путем обогащения их ферромагнитными элементами и намагничивания в ПМП.

В качестве носителей парамагнитных элементов использовали полиглюкин, реополиглюкин, желатиноль.

Растворы обогащали солями кобальта ($\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), никеля ($\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) и закисного железа ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$). Кобальт и никель вводились в дозе 0,03 мг, железо — 3 мг металла на 1 мл плазмозамещающего раствора.

Навеску сульфата кобальта 0,129425 г растворяли в 25 мл дистиллированной воды при нагревании, количественно переносили в мерный цилиндр на 50 мл. Через иглу шприцем отсасывали из флакона 25 мл плазмозамещающего раствора, ополаскивали им подставку и переносили в цилиндр; доводили до 50 мл, перемешивали, фильтровали через стеклянный фильтр с величиной пор 5—15 мкм под вакуумом и через иглу шприцем вносили во флакон 25 мл полученного раствора. (0,0647125 г сульфата кобальта на 450 мл плазмозамещающего раствора). Стерилизовали текущим паром при 100°C 60 минут.

Аналогично обогащали плазмозамещающие растворы никелем.

С целью предотвращения процесса окисления закисного железа нами использовался в качестве стабилизатора цитрат натрия, которого брали, исходя из стехиометрического уравнения реакции: на 13,7151 г сульфата железа — 17,6286 г цитрата натрия.

Навеску цитрата натрия растворяли в 100 мл дистиллированной воды и вносили сульфат железа, раствор фильтровали через стеклянный фильтр с величиной пор 5—15 мкм под вакуумом. Шприцем через иглу из флакона отсасывали 50 мл плазмозамещающего раствора и вносили 50 мл приготовленного раствора сульфата железа (6,85755 г сульфата железа на 450 мл плазмозамещающего раствора). Стерилизовали текучим паром при 100 °С 60 минут.

Плазмозамещающие растворы, обогащенные микроэлементами, хранились при комнатной температуре в защищенном от света месте в течение 6-ти лет; при этом не наблюдалось изменения первоначального цвета и выпадения осадка.

Определение биологической активности этих растворов производили в опытах на крысах и кроликах. Проведено две группы экспериментов. В первой наблюдали животных при внутривенном и внутримышечном однократном и трехкратном (через день) введении 5 мл обогащенных и необогащенных полиглюкина и желатиноля, во второй — таких же намагниченных растворов.

Намагничивание растворов производили на специально сконструированной установке. В створ ее индукторов помещали флакон, содержащий 500 мл стерильного опытного раствора, который подвергался воздействию МП в течение 40 мин. У стенок флакона величина индукции ПМП составляла 2700 мТл, в центре — 300 мТл. Намагничивание обогащенных плазмозамещающих растворов не приводило к выпадению осадка, несколько изменяло первоначальный цвет, придавая ему большую интенсивность, которая сохранялась в течение всего времени хранения.

В опытах использовались растворы сразу после омагничивания, отсасыванием из флакона через иглу необходимого для целей эксперимента их количества.

Наблюдения за крысами (2 месяца) и кроликами (4 месяца) показали, что биологическая активность вводимых неомгниченных и омагниченных обогащенных плазмозамещающих растворов разная. Первые вызывали кратковременное увеличение количества лейкоцитов и свертывающей функции крови, вторые — более яркие и продолжительные изменения. Особенно выражено это проявлялось при использовании намагниченных

плазмозамещающих растворов у животных с экспериментально вызванной ишемией конечности. В этих случаях трехкратное введение омагниченных плазмозамещающих растворов способствовало улучшению общего состояния животных и уменьшало развитие постишемических расстройств в пострадавшей конечности. Через день после введения таких растворов в этой конечности скорость капиллярного кровотока возрастала в три раза, о чем свидетельствовало сокращение времени рассасывания радиоактивного изотопа из депо. Одновременно с этим увеличилось кровонаполнение сосудов, появлялись признаки дезагрегации форменных элементов крови и ее разжижение, чего не наблюдалось у контрольной группы животных. На рентгенограммах и микрофотограммах отмечалось раскрытие капилляров, анастомозов и шунтов, превращающихся в развитую сеть микрососудистых коллатералей.

Происходило также повышение активности лимфоидной ткани непосредственно после введения омагниченных растворов и спустя 10—12 дней после этой процедуры. В периферической крови на протяжении дальнейших двух недель наблюдалось уменьшение вязкости, свертывающей функции крови и количества β -липопротеидов.

Морфологические исследования сердца, кровеносных сосудов, почек и мышц, проведенные после однократного и трехкратного введения 2—5 мл плазмозамещающих растворов, обогащенных ферромагнитными элементами и подвергнутых намагничиванию в ПМП, не выявили в этих органах патологических изменений.

ВЫВОДЫ

1. Обогащение полиглюкина, реополиглюкина и желатиноля такими ферромагнитными элементами, как железо, кобальт и никель, с последующим их омагничиванием в ПМП индукцией 2700—300 мТл усиливает биологическую активность этих плазмозамещающих растворов.

2. Использование омагниченных обогащенных ферромагнитными элементами плазмозамещающих растворов при ишемии тканей стимулирует развитие коллатерального русла пострадавшего органа, оказывает положительное влияние на реологические свойства крови и повышает резистентность организма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Десницкая М. М., Мамонтов А. Н. — В кн.: Актуальные вопросы медицинской магнитобиологии. Саранск, 1977, с. 19—20.

2. Демецкий А. М., Зайцева И. М., Соболева В. М., Гальченко П. Е.— Здравоохр. Белоруссии, 1975, № 6, с. 60—61.
3. Лазаревич В. Г.— Влияние электромагнитного поля на обмен веществ в организме. Львов, 1978.