

СОСТОЯНИЕ МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ

С.Т.Сурганова, А.М.Демецкий, Л.И.Попова,
Н.В.Гуселатова, А.Б.Радацкий

Витебск

С каждым годом искусственные магнитные поля всё чаще применяются при лечении сосудистых заболеваний, травм опорно-двигательного аппарата, поражений нервной и других систем.

Факты определённого влияния магнитных полей на характер кровотока в магистральных сосудах и свойства периферической крови известны и описаны многими авторами. В то же время функционально-морфологические изменения, возникающие в терминальном отделе сосудистой системы, — микроциркуляторном русле, при воздействии магнитного поля, изучены ещё недостаточно полно. Имеющиеся данные не могут чётко и ясно объяснить механизм действия их на микроциркуляцию, так как порой они бывают противоречивы и немногочисленны. Это не позволяет достаточно широко и целенаправленно использовать магнитные поля при лечении различных заболеваний.

В связи с этим в опытах на животных мы поставили перед собой цель изучить влияние магнитного поля на некоторые структурные компоненты микроциркуляторного русла, их функциональное и морфологическое состояние и выяснить возможности применения магнитных полей в сосудистой хирургии.

Эксперименты проводились на крысах, кроликах и собаках. У них изучалось функционально-морфологическое состояние микроциркуляторного русла и характер кровотока в микрососудах при местном воздействии постоянного магнитного поля.

Источником магнитного поля служил аппарат "УЭМУ-1", соленоид которого генерировал однородное постоянное электромагнитное поле напряжённостью от 10 до 200 Э, и постоянные магниты производства ЛЭ НИИ РП таких же градиентов. При этом силовые линии располагались в различных направлениях по отношению к основному сосудисто-нервному пучку бедра и току крови.

Исследовалось влияние как однократного, так и многократного курсового омагничивания терапевтическими дозами /на протяжении 7-15 дней по 10-30 минут ежедневно, с волнообразной сменой параметров/.

Наблюдения за животными проводились во время омагничивания, в течение часа после него, а так же на 1, 3, 7, 10, 15 и 30 сутки после прекращения действия искусственного магнитного поля.

О функционально-морфологическом состоянии сосудов и микроциркуляторного русла, степени проницаемости и уровне транскapиллярного обмена судили по данным макро- и микроскопических, микрофото- и киносъёмки кровотока, изучения реологических свойств крови, данными географических, рентгеновасографических и радиоизотопных методов исследований.

На основании проведённых опытов было установлено, что однородное постоянное электромагнитное поле соленоида и постоянное поле эластичных магнитов напряжённостью от 10 до 200 эрстед с 10-30 минутной ежедневной экспозицией как при однократном, так и при многократном курсовом воздействии с волнообразной сменой параметров вызывают однотипные изменения не только со стороны макрососудов, но и микроциркуляторной системы. Эти функционально-морфологические изменения протекают как бы в три этапа:

1 этап - кратковременное первоначальное замедление капиллярного кровотока; 2 этап - неравномерное изменение скорости кровотока в различных участках микроциркуляторного русла; 3 - усиление капиллярного кровотока.

Так, в ответ на действие магнитного поля сразу, в первые 5 минут после включения магнита развивается кратковременная первичная реакция в сторону замедления кровотока с образованием агрегатов форменных элементов крови в микрососудах.

В последующем /10-15 минут-2 этап/ происходит неравномерное замедление кровотока в одних сосудах и одновременное ускорение в других артериолах, прекапиллярах и капиллярах. Такое неоднозначное изменение скорости кровотока в различных отделах микроциркуляторного русла связано с характером воздействия мелких сосудов, углом отхождения их от более крупных.

Через 10-30 минут /3 этап/ наблюдалось ускорение кровотока во всех микрососудах. Явления агрегации сменялись усиленной дисагрегацией. Увеличивалась сосудистая ёмкость за счёт раскрытия предрасположенных капилляров, анастомозов и шунтов. Наступает длительная интенсификация микроциркуля-

ции. Тем самым уменьшаются гемореологические нарушения, улучшаются условия тканевого гомеостаза и нормализуется транскapиллярный обмен.

Полное восстановление кровотока в микроциркуляторном русле обычно происходит на 10-15 сутки после прекращения действия магнитного поля.

Выраженность ответных реакций, скорость развития и их обратимость зависят от параметров магнитного поля: его напряжённости, длительности воздействия, направления силовых линий. Более выраженный эффект наблюдается при увеличении напряжённости постоянного электромагнитного поля до 400 э. Постоянное поле эластичных магнитов таких же градиентов оказывает средний эффект, а при напряжённости поля 10 - 50 э с 10 минутной однократной экспозицией действия почти совсем не изменяется микроциркуляция.