

УДК 616.831-005.1+616.633.455.623

**МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АНГИОГЕНЕЗА В ПЕРИИНФАРКТНОЙ ЗОНЕ ГОЛОВНОГО МОЗГА ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ****В. И. Демидов\***, кандидат медицинских наук**А. С. Константинов**ГБОУ ВПО «Ивановская государственная медицинская академия» Минздрава России,  
153012, Россия, г. Иваново, Шереметевский просп., д. 8**Ключевые слова:** ангиогенез, пенумбра, сахарный диабет.*\* Ответственный за переписку (corresponding author): e-mail: 13vid@mail.ru*

При изучении проблемы ишемического инсульта особое внимание уделяется периинфарктной зоне головного мозга (ГМ), получившей название зоны «ишемической полутени», или пенумбры. Сахарный диабет (СД) расценивается как второй по значимости после артериальной гипертензии фактор риска развития мозгового инсульта. Существенные нарушения тканевого метаболизма способствуют ослаблению репаративных процессов в нервной ткани, что создает значительные трудности при проведении терапии и определяет особенности исхода инсульта у больных СД. В условиях быстро развивающейся постишемической гиперперфузии зоны пенумбры структурные изменения сосудов микроциркуляторного русла (МЦР) влияют на уровень репаративных процессов, определяющийся скоростью новообразования сосудов. Критерием степени повреждения, равно как и репаративной активности сосудов МЦР, является функциональное состояние эндотелия. Современные методы иммуногистохимического анализа позволяют провести сравнительную оценку эндотелиальной дисфункции в условиях диабетической микроангиопатии.

Для оценки особенностей ангиогенеза изучены периинфарктные отделы ГМ у 27 умерших в возрасте 55–72 лет (8 мужчин и 19 женщин) от среднего по величине ишемического инфаркта, развившегося в бассейне средней мозговой артерии на фоне СД 2 типа. Давность инфаркта по медицинской документации составляла от 22 часов до 16 суток. Контрольную группу составили

15 человек, умерших от аналогичного по размерам и локализации инфаркта ГМ и не имевших СД.

В ходе ранних вскрытий производили иссечение ткани ГМ на расстоянии 2 см от границы инфаркта. На сериальных срезах с помощью микроскопа MC-200 («Micros», Австрия) с анализатором изображения «BioVision» определяли диаметр сосудов с выделением капилляров, артериол и венул; затем вычисляли абсолютную плотность микрососудов в каждой группе (Авдандилов Г. Г., 1990). Иммуногистохимическое исследование осуществлялось после приготовления микрообъектов авидинбиотинпероксидазным методом с применением моноклональных антител к виментину («Dako», Дания) с докрасиванием срезов гематоксилином и эозином. Интенсивность иммуногистохимического окрашивания оценивали в баллах (от 1 до 3) с помощью специально разработанного алгоритма подсчета сигналов с вычислением усредненного показателя повреждения эндотелиальных клеток. Учитывая тот факт, что виментин является белком цитоскелета эндотелиальных клеток, уровень повреждения должен быть обратно пропорционален позитивности иммунной реакции (Михалева Л. М., 2006).

У умерших от ишемического инсульта в 1–2-е сутки структурные изменения МЦР в периинфарктных зонах оказались стереотипными в обеих группах и выражались в отчетливом увеличении объема сосудистой сети за счет раскрытия резервных капилляров. Эндотелий в сосудах МЦР

**MORPHOLOGICAL PECULIARITIES OF ANGIOGENESIS IN BRAIN PERIINFARCTION ZONE IN DIABETES MELLITUS****Demidov V. I., Konstantinov A. S.****Key words:** angiogenesis, penumbra, diabetes mellitus.

был набухшим с вакуолизацией цитоплазмы. Уровень позитивности иммунной реакции в группах статистически значимо не различался и составил  $1,80 \pm 0,61$  балла ( $p < 0,05$ ).

К 5–7-м суткам от начала развития ишемического инсульта в перинфарктной зоне на фоне выраженных расстройств кровообращения, запустевания и облитерации поврежденных микрососудов наблюдалась повышенная пролиферативная активность эндотелия в резервных капиллярах с выраженной иммунопозитивной реакцией в группе контроля ( $2,50 \pm 0,83$  балла), в то время как при СД этот показатель сохранялся на уровне  $1,80 \pm 0,56$  балла ( $p < 0,05$ ).

При сравнительной оценке плотности МЦР выявлено статистически значимое повышение этого

показателя в контрольной группе за счет увеличения количества капилляров. В группе контроля на 16-е сутки процесс новообразования капилляров достигает максимума, в то время как у больных СД в перинфарктных зонах ГМ динамика ангиогенеза в поздней фазе некротической стадии оказывается отрицательной.

Таким образом, сниженный уровень новообразования капилляров в перинфарктных зонах ГМ у больных СД отражает особенности репаративной реакции нервной ткани и влияет на исход ишемического инсульта. Сравнительно низкий уровень иммунной реакции на виментин следует расценивать как показатель дисфункции эндотелиальных клеток в условиях нарушенного метаболизма при диабетической микроангиопатии.