**ОСОБЕННОСТИ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КРОВИ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ**

Арнольди О.В., Горбач Т.В.

Сахарный диабет (СД) – заболевание, связанное с нарушениями метаболизма, ослабляющими утилизацию глюкозы, следствием чего является гипергликемия. Гипергликемия, в первую очередь, влияет на ткани, независимо от инсулина потребляющие глюкозу – это эндотелий кровеносных сосудов и эритроциты. Отсюда следует, что огромная роль в развитии сосудистых осложнений сахарного диабета принадлежит нарушениям эритроцитарного звена, а простота организации эритроцита позволяет досконально изучить характер патологических изменений этих клеток и даже функциональные свойства их мембранных структур.

 Реологические свойства - важное патогенетическое звено развития сосудистых осложнений. У больных СД значительно отличается от нормы обеспечение тканей и клеток кислородом. Главной причиной этого является то, что эритроциты при хронической гипергликемии меняются в своей структуре. В эти изменения входят:

1) Гликозилирование белков гемоглобина и мембраны эритроцитов;

2) Рост содержания сфингомиелина и уменьшение фосфатидилхолина ввиду изменений в мембранных фосфолипидах;

3) Нарушение ассиметрии липидов бислоя (упаковка липидов внешнего слоя существенно отличается от упаковки их во внутреннем слое);

4) Уменьшение отрицательных зарядов на поверхности мембраны, за что на 80% ответственны поверхностные сиаловые кислоты гликофорина.

Большой проблемой у больных диабетом 2 типа считается тенденция к развитию выраженных периферических ангиопатий нижних конечностей, что происходит намного чаще, чем у субъектов без диабета, что обусловлено повышением вязкости плазмы крови при гипергликемии.

Гемореологические свойства крови зависят от многих факторов, таких как агрегация, форма, деформируемость эритроцитов, вязкость крови, плотность. Известно, что снижение деформируемости эритроцитов наблюдается у подавляющего большинства пациентов с микроангиопатией; найдена прямая связь между пониженной деформируемостью и остротой ангиопатий у диабетических больных..

Для больных диабетом с плохим гликемическим контролем характерно повышение вязкости плазмы. С увеличением уровня глюкозы в плазме растёт концентрация фибриногена на 20-40%, что приводит к повышенной агрегации клеток и пониженной их деформируемости. Происходит также гликирование молекул гемоглобина, характеризующееся повышением связывания HbA1c с внутренней поверхностью мембраны эритроцита. Кроме этого, было замечено уменьшение латеральной подвижности эритроцитов и текучести их мембран, что особенно выражено у больных диабетом 2 типа.

Одним из ярких проявлений метаболических нарушений при диабете является изменение формы эритроцитов. Форма клеток - важный фактор их деформируемости. Анормальная форма эритроцита сводится к уменьшению продолжительности его жизни в кровеносной системе. При гипергликемии эритроциты уплощаются, в то время как при гиперхолестеремии происходит эхиноцитоз. Комплексное действие повышения глюкозы и холестерина в крови приводит к изменениям клеток крови, которые впоследствии т.рудно разделить.

Агрегация эритроцитов рассматривается как первопричина повышенной вязкости крови при низких сдвиговых скоростях поотношению к высоким скоростям сдвига. Вязкость крови для здорового человека равна ≈ 20 cП при низкой сдвиговой скорости и ≈ 4 cП при высокой. Пятикратный рост вязкости, наблюдаемый при низких сдвиговых скоростях, приписывают влиянию агрегации эритроцитов. На вязкость крови при высокой скорости сильно влияет деформируемость эритроцитов. Соответственно, вязкость низкой скорости сдвига имеет тесную связь с фибриногеном плазмы и индивидуальными концентрациями глобулина. В целом, вязкость крови зависит как от макрореологических параметров, а именно — гематокрита и белков сыворотки (фибриноген и глобулины), так и от микрореологических параметров: степени агрегации красных клеток крови и их деформируемости.

Вязкость крови – очень важный комплекс биологических факторов диабетической ангиопатии, которые изменяют микроциркуляцию и приводят к недостаточному питанию тканей. Коррекция и диагностика реологических изменений крови – определяющие действия в профилактике ангиопатии как осложнения сахарного диабета.