

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ НАНОАЛМАЗОВ ДЕТОНАЦИОННОГО СИНТЕЗА НА СОСТОЯНИЕ СИСТЕМЫ ГЕМОСТАЗА УСЛОВНО ЗДОРОВЫХ ДОНОРОВ

Девятова Т.И.,

научный руководитель канд. мед. наук, доцент Барон А.В.

***Красноярский филиал гематологического научного центра Минздрава России
Сибирский федеральный университет***

Сердечнососудистые заболевания справедливо называют эпидемией XXI века. В течение многих лет они являются ведущей причиной смертности населения во многих экономически развитых странах, в том числе и в России, составляя 55 % от общей смертности.

Одной из причин высокой смертности от болезней сердечно-сосудистой системы является нарушение в функционировании компонентов системы гемостаза – свёртывающей системе, противосвёртывающей системе или системе фибринолиза.

В настоящее время отсутствуют эффективные протоколы лечения пациентов с угрожающими гиперкоагуляционными состояниями, а имеющиеся в настоящий момент препараты не могут обеспечить пролонгированного эффекта. Таким образом, актуальна разработка препаратов, способных не только снизить вероятность развития гипо- и гиперкоагуляционного синдрома, но и повысить буферную ёмкость системы гемостаза. Одним из подобных препаратов может стать препарат на основе наноалмазов.

В ИБФ СО РАН (г. Красноярск), удалось получить модифицированные наноалмазы (МНА), из частиц НА, производимых детонационным синтезом ФГУП НПО «Алтай» (г. Бийск), адаптированные для медико-биологических исследований и обладающие уникальными свойствами. Ранее было показано влияние МНА на биохимические (Bondar V.S., Baron A.V., Puzyr A.P., e.a., 2005) и гематологические (Mogilnaya O.A., Puzyr A.P., Baron A.V., Bondar V.S., 2010) параметры крови человека. Однако, до сих пор отсутствуют данные по влиянию МНА на компоненты системы гемостаза.

Таким образом, целью данной работы стало изучение влияния наноалмазов детонационного синтеза на состояние системы гемостаза условно здоровых доноров.

В эксперименте было проведено сравнительное исследование влияния разных концентраций МНА (5%, 0,5%, 0,05%) на компоненты системы плазменного гемостаза, в соотношении 1:60 с плазмой бедной тромбоцитами. Исследования проводились на автоматическом анализаторе коагуляции Sysmex CA-560. Гидрозоли МНА с заданной концентрацией частиц (5%; 0,5%; 0,05%) готовили добавлением деионизованной воды к навеске порошка.

Объектом исследования являлась кровь условно здоровых доноров обоих полов в возрасте от 20 до 30 лет в равных соотношениях. Кровь забиралась из локтевой вены в пробирки с цитратом натрия. Кровь центрифугировалась в течение 5 мин при 1500 об/мин. Далее в сухую пластиковую пробирку отбирали богатую тромбоцитами плазму и подвергали повторному центрифугированию - 15 минут при 3000 об/мин. После супернатант немедленно отбирали в пластиковую пробирку. Полученная бедная тромбоцитами плазма разливалась в четыре пробирки фирмы Eppendorf по 300 мкл в

каждую. Первая пробирка являлась контролем, остальные – опытными, в которые добавляли 5 мкл гидрозоля МНА с фиксированной концентрацией. Через 2-3 мин опытную и контрольную пробирку подвергали центрифугированию в течение 10 мин при 10000 об/мин. После проведенных процедур супернатант отбирали в пластиковые пробирки и помещали вместе с контрольной пробиркой в операционный штатив автоматического анализатора коагуляции Sysmex CA-560. Прибор программировали на определение АЧТВ, протромбинового времени.

В результате эксперимента были получены следующие данные, представленные в таблице 1.

Таблица 1 - Статистические данные эксперимента при введении гидрозолей МНА (5%; 0,5%; 0,05%) в плазму крови в соотношении 1:60 (Ме (C25-C75))

Параметры		5% МНА	0,5% МНА	0,05% МНА
АЧТВ, сек	контроль	30,45 (25-33,6)	32,5 (1-1,1)	30,5 (28-34,4)
	Опыт	49,65 (34,4-60,7)	49,1 (1,3-4,5)	42,6 (33,6-68,3)
Wilcoxon test		P<0,0000497	P<0,01	P<0,00002
ПТВ, сек	контроль	15,8 (15,1-16)	18,2 (0,8-1,1)	16,0 (14,5-17)
	Опыт	13 (12,1-13,3)	14,6 (0,5-0,1)	15 (13,9-15,7)
Wilcoxon test		P<0,0000259	P<0,01	P<0,002
ПТИ, %	контроль	99 (98,1-104)	99,2 (5,5-4,8)	89,7 (84,4-99)
	Опыт	120 (117-128)	123,7 (1,3-4)	95,7 (91,4-103)
Wilcoxon test		P<0,0000259	P<0,01	P<0,002

Из таблицы 1 видно, что гидрозоли МНА прямо пропорционально своей концентрации увеличивают время свертывания плазмы по АЧТВ, тем самым уменьшая коагуляционный эффект, что, по-видимому, связано с дефицитом факторов внутреннего пути свертывания (VIII, IX, XI, XII). Также удлинение времени свертывания, возможно, связано с нарушением структуры этих факторов; нарушением нормализации биохимической реакции.

После введение гидрозолей МНА с разной концентрацией наблюдается уменьшение коагуляции по внутреннему пути свертывания (ПТВ), что должно быть, говорит о гиперактивации фактора VII, что вероятно ведет к снижению активности ферментов протромбинового комплекса. Достоверность данных подтверждена увеличением ПТИ и снижением МНО.

Полученные данные свидетельствуют о прямой зависимости путей свертывания от различных концентрации МНА и их соотношения с плазмой, а так же о разноплановых результатах между путями свертывания. Очевидно, в зависимости от соотношения и концентрации МНА в плазме ингибируются ферменты внешнего, либо внутреннего пути свертывания, что вероятно привело к данному эффекту. Возможно, что МНА влияют и на компоненты, относящиеся к общему коагуляционному каскаду.