

подвергаются поверхностному упрочнению. Химико-термическая обработка, повышая твердость, износостойкость, задиристость, кавитационную и коррозионную стойкость и создавая на поверхности деталей благоприятные остаточные напряжения сжатия, увеличивает надежность и долговечность машин. В то же время, ХТО создает градиент напряженно-деформированных состояний, при которых неизбежно возникают значительные внутренние

напряжения, приводящие к короблению и расстрескиванию деталей.

Целью работы является оценка чувствительности сталей к трещинообразованию на основании расчетного углеродного эквивалента.

Для оценки чувствительности сталей к трещинообразованию в процессах тепловой обработки предлагается использовать, как достаточное надежный, углеродный эквивалент:

$$C_{\text{экв}} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Ni + W + Al}{10} + \frac{Cr + V + Ti + (Si - 0,5)}{5} + \frac{Mo}{3},$$

В основе которого лежит влияние легирующих элементов на коэффициент теплопроводности стали, причем, это соотношение рекомендуется применять для сталей, максимальное содержание элементов в которых не превышает 0,9% C; 1,1% Mn; 1,8% Si; 1,8% Cr; 5,0% Ni; 0,5% Mo; 2,0% W; 0,25% V; 0,5% Ti; 2,0% Al. В соответствии с последним соотношением стали разделяют на 5 групп: 1 и 5 – наименее и наиболее чувствительная ($C_{\text{экв}} < 0,55$ и $C_{\text{экв}} > 1,3$); 2, 3 и 4 соответственно имеют $C_{\text{экв}} = 0,55 - 0,75$; $0,75 - 0,90$ и $C_{\text{экв}} = 0,9 - 1,2$.

Анализ соотношений показывает, что наибольшее влияние на чувствительность к трещинообразованию оказывает углерод, однозначно

высокое воздействие оказывают марганец, хром и кремний, в наименьшей степени влияют никель и медь, роль влияния некоторых элементов, в частности молибдена и ванадия, весьма противоречива. Недостатками углеродных эквивалентов являются невозможность учета совместного воздействия легирующих элементов, которое в высоколегированных и сложнелегированных сталях зачастую оказывает решающее влияние на склонность к трещинообразованию.

Расчетным путем установлено, чем больше разница углеродного эквивалента между поверхностью и центром, тем меньше вероятность возникновения трещин.

**«Фундаментальные и прикладные исследования в медицине»,
Франция (Париж), 15-22 октября 2013 г.**

Биологические науки

**ИССЛЕДОВАНИЕ ОКИСЛИТЕЛЬНОЙ
МОДИФИКАЦИИ БЕЛКОВ ПРИ
ДЕЙСТВИИ ОКСИДА АЗОТА**

Кузьмичева Л.В., Еремкина Т.А., Губина А.А.

ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный
университет им. Н.П. Огарева», Саранск,
e-mail: has737@yandex.ru

В плазме крови интактных животных содержание общего белка, веществ средней молекулярной массы (ВСММ) и мочевины составляет $81,7 \pm 3,07$ г/л, $0,548 \pm 0,10$ усл. ед. и $8,0 \pm 0,26$ ммоль/л соответственно. Оптическая плотность алифатических альдегид- и кетон-денитрофенилгидразонов нейтрального характера, регистрируемых при длинах волн 356 и 370 нм составляет $0,355 \pm 0,04$ ед. и $0,361 \pm 0,02$ ед.; основного характера, регистрируемых при 430 и 530 нм – $0,226 \pm 0,02$ ед. и $0,029 \pm 0,01$ ед. соответственно. Результаты наших исследований показали изменения показателей окислительной модификации белков в плазме крови после однократного внутрибрюшинного введения нитроглицерина (1 мг/кг). Так, через 3 ч содержание общего белка в плазме крови

снижается на 25,3% ($p < 0,001$). При этом увеличиваются ВСММ и уровень мочевины на 16,0% ($p < 0,05$) и в 3 раза ($p < 0,001$) соответственно по отношению к контрольной группе. Содержание алифатических альдегид-денитрофенилгидразонов (ДФНГ) нейтрального характера, регистрируемые при длине волны 356 нм, возрастает на 36,0%, а кетон-денитрофенилгидразонов, при регистрации 370 нм, – на 26,3%. Содержание ДФНГ основного характера, регистрируемые при длинах волн 430 нм и 530 нм, уменьшается на 18,0% и 7,0% соответственно по отношению к контролю. Наблюдается сильная прямая корреляционная связь ($r = 0,8$; $p < 0,05$) между уровнем общего белка плазмы крови и алифатическими альдегид-денитрофенилгидразонами основного характера (при длине волны 430 нм). Между показателями общего белка и кетон-денитрофенилгидразонами основного характера (при 530 нм) плазмы крови наблюдается сильная обратная корреляционная связь ($r = -0,6$; $p < 0,05$). После однократного внутрибрюшинного введения нитроглицерина (1 мг/кг) через 24 ч содержание общего белка в плазме крови снижается на 34,3% ($p < 0,001$),

а ВСММ и уровень мочевины резко увеличиваются в 2 ($p < 0,05$) и 3,5 раза ($p < 0,001$) соответственно по отношению к контрольной группе. Содержание алифатических альдегид – и кетон-динитрофенилгидразонов нейтрального характера, регистрируемые при длинах волн 356 нм и 370 нм, снижается и достигает контрольных значений ($0,356 \pm 0,02$ ед. и $0,357 \pm 0,02$ ед. соответственно). Уровни показателей ДФНГ основного характера, регистрируемые при длинах волн 430 и 530 нм, снижаются на 37,2% и 58,6% соответственно. Наибольшие изменения в окислительной модификации белков (ОМБ) наблюдаются при регистрации 530 нм (кетон-динитрофенилгидразоны основного характера) через одни сутки после введения нитроглицерина, что, возможно, свидетельствует о разной степени выраженности состояния окислительного стресса. Корреляционный анализ показал среднюю обратную ($r = -0,5$; $p < 0,05$) и сильную обратную зависимость ($r = -0,8$; $p < 0,05$) между содержанием общего белка и ДФНГ основного характера, соответственно регистрируемых при длинах волн 430 нм и 530 нм.

Таким образом, однократное внутривенное введение нитроглицерина (1 мг/кг) приводит к высвобождению оксида азота (NO) из данного препарата. NO в большом количестве действует на белки плазмы крови, вызывая их окисление, что проявляется в снижении общего белка через три часа, но при этом увеличивается содержание ВСММ и уровень мочевины. Все это свидетельствует об окислительном стрессе (наличие АФК). Окислительная модификация белков связана с изменением их структурной организации, сопровождающейся фрагментацией с образованием низкомолекулярных компонентов, либо агрегацией белковых молекул. С другой стороны NO вступая в реакции с супероксидным анион-радикалом образует пероксинитрит, с молекулярным кислородом и металлами гемсодержащих и негемовых белков – нитрозильные комплексы гемового и негемового железа. Все эти соединения приводят к образованию S-нитрозильных комплексов и нитрованию остатков тирозина в белках. При этом в плазме крови образуются ДФНГ нейтрального и основного характера, что приводит к образованию производных аминокислот. Через 24 часа на фоне увеличения окислительной модификации белков плазмы крови, которая проявляется в снижении содержания общего белка, происходит резкое увеличение веществ средней молекулярной массы и мочевины, что характеризует тяжесть патологического процесса. Так как состав ВСММ входят продукты катаболизма белков, биологически активные вещества, производные глюкуроновых кислот, нуклеотиды, олигосахара, которые сами по себе могут оказывать повреждающее и токсическое воздействие.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АНТИБАКТЕРИАЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ СЕЛЕНООРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ НА КЛИНИЧЕСКИЕ ШТАММЫ STAPHYLOCOCCUS AUREUS

Русецкая Н.Ю., Бородулин В.Б.

ГБОУ ВПО «Саратовский государственный
медицинский университет им. В.И. Разумовского
Минздрава России», Саратов,
e-mail: rusetskayanu@yandex.ru

Появление значительного количества штаммов бактерий, резистентных к антибиотикам широкого спектра действия определяет необходимость синтеза новых антибактериальных препаратов и изучения механизмов их действия. Органические соединения селена являются одними из перспективных в этом отношении. Установлена высокая антибактериальная активность ряда селеноорганических соединений (4Н-селенопиранов и солей селенопирилия, селеноксантонов, селеноциклогексанов, бензо-селенохромонов, бензисоселеназолов, селена-диазолов и др.) против широкого спектра грамположительных и грамотрицательных бактерий, а также различных грибов и вирусов [1-3].

В настоящее время в ряде регионов России в животноводстве и птицеводстве применяется селеноорганический препарат диацетофенилселенид (ДАФС-25) [4], проводится синтез и изучение биологической активности его производных.

В связи с этим целью нашей работы явилось проведение сравнительного анализа антимикробной активности ДАФС-25 и его производных в отношении клинических штаммов золотистого стафилококка при кратковременной инкубации 30 минут.

Материалы и методы. В эксперименте использовали селеноорганические соединения 1,5-дифенил-3-селенапентандион-1,5 (ДАФС-25 – соединение 1); 1,5-ди-(м-нитрофенил)-3-селенапентандион-1,5 (соединение 2), 1,5-ди-(п-хлорфенил)-3-селенапентандион-1,5 (соединение 3), 1,5-ди-(п-фторфенил)-3-селенапентандион-1,5 (соединение 4), любезно предоставленные профессором, д.х.н. Б.И. Древко. Эксперимент проводили на 10 токсологически идентичных клинических штаммах *Staphylococcus aureus* (*St. aureus*), выделенных от больных с гнойными осложнениями, находящимися на лечении в травматолого-ортопедическом стационаре Саратовского научно-исследовательского института травматологии и ортопедии (СарНИИТО) и обладающих резистентностью к пяти- и более профильным антибиотикам. Суспензию бактерий готовили по стандарту мутности ГИСК им. Л.А. Тарасевича, путем последовательных разведений до конечной концентрации бактерий – $3 \cdot 10^5$ клеток в 1 мл. Для изучения антибактериального действия готовили 4 разведения для каждого