

УДК 616-001.18+577.125.33

В.М. Николаев*, **С.Н. Алексеев****,
Р.З. Алексеев***

E-mail: Nikolaev1126@mail.ru

СОСТОЯНИЕ ПРО- И АНТИОКСИДАНТНОГО РАВНОВЕСИЯ У БОЛЬНЫХ С ХОЛОДОВОЙ ТРАВМОЙ РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ

*Якутский научный центр Российской академии
медицинских наук

** Центр экстренной медицинской помощи
Республиканской больницы № 2

*** Медицинский институт Якутского
государственного университета
им. М.К. Аммосова, г. Якутск

Холодовая травма носит ярко выраженный сезонный характер и вплоть до настоящего времени является одним из наиболее распространенных видов термической травмы. Удельный вес криотравм среди всех хирургических заболеваний достигает 10%. Эти данные приводятся для Центральной России, а в Республике Саха (Якутия), где зима продолжается 6-7 месяцев в году, а температура может понижаться до -60°C , эти показатели являются более высокими. По данным Якутской городской клинической больницы,

пострадавшие от холода составляют в среднем 7,8% от общего количества госпитализированных больных [1]. В декабре-январе их количество достигает 25-30%. Патогенез холодовой травмы в настоящее время до конца не изучен. Имеющиеся в литературе немногочисленные данные свидетельствуют о том, что воздействие низких температур на организм экспериментальных животных сопровождается активацией свободнорадикальных процессов [2].

Целью настоящей работы явилась оценка состояния про- и антиоксидантного равновесия у больных с холодовой травмой различной степени тяжести.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Нами обследовано 74 человека с криотравмой 1-й–4-й степеней тяжести, поступивших в ожоговое отделение РБ № 2. Все пациенты были госпитализированы в клинику спустя 1-5 суток с момента получения холодовой травмы. Больные были разделены на две группы: первую группу составили 28 пациентов с 1-й–2-й степенями отморожения, вторую – 46 человек с 3-й–4-й степенями отморожения. Контрольную группу составили 70 человек.

Интенсивность свободнорадикального окисления липидов оценивали по накоплению малонового диальдегида (МДА) [6] и диеновых конъюгатов (ДК) [4]. Показатели антиоксидантной защиты организма определяли по суммарному содержанию низкомолекулярных антиоксидантов (НМАО) [3], активности супероксиддисмутазы (СОД) [4], каталазы [5]. Для статистической обработки полученных данных использовали *t* критерий Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Согласно полученным нами данным, у здоровых людей активность СОД и каталазы были равны $0,037 \pm 0,003$ мкмоль/мин·мл и $0,60 \pm 0,01$ мк/кат·мл соответственно. Уровень НМАО составлял $0,044 \pm 0,004$ мгэкв/мл·эрит. Концентрация продуктов перекисного окисления липидов – МДА и ДК в крови здоровых людей равнялась $1,98 \pm 0,15$ нМоль/л и $1,25 \pm 0,15$ нМоль/л соответственно.

Клиническая картина отморожения в обеих группах больных в реактивном периоде зависела от тяжести полученной травмы. В первой группе (1–2-я степени отморожения) были повреждены верхние слои кожи без некроза или наблюдался частичный некроз кожи до росткового слоя эпидермиса с образованием пузырей, заполненных прозрачным экссудатом. Во второй группе больных (3–4-я степени отморожения) наблюдался некроз кожи на всю глубину или некроз всех тканей с образованием пузырей с геморрагическим содержимым.

Развитие холодовой травмы сопровождалось изменением показателей, характеризующих состояние антиоксидантной защиты (АОЗ) организма и перекисного окисления липидов (ПОЛ). Активность СОД ($0,243 \pm 0,002$ мкмоль/мин·мл) у больных первой группы повышалась в 6,5 раза, каталазы ($0,79 \pm 0,07$ мк/кат·мл) – в 1,3 раза по сравнению с контрольными значениями. Концентрация НМАО была в 2,1 раза выше, чем у здоровых, и равнялась $0,094 \pm 0,006$ мгэкв/мл·эрит. Содержание МДА в крови в этой группы больных было в 1,8 раза выше контроля ($P < 0,01$) и составляло $3,73 \pm 0,12$ нМоль/л, а концентрация ДК соответствовала $2,40 \pm 0,10$ нМоль/л и была в 1,9 раза выше, чем у здоровых.

Во второй группе больных активность СОД была в 10,4 раза выше контроля и соответствовала $0,385 \pm 0,024$ мкмоль/мин·мл, а активность каталазы и концентрация НМАО в крови имели лишь тенденцию к повышению по сравнению со здоровыми. Уровень МДА во второй группе больных превышал контрольное значение в 2 раза и был равен $4,05 \pm 0,16$ нМоль/л ($P < 0,05$), а концентрация ДК превышала контрольное значение в 2,5 раза и равнялась $3,19 \pm 0,18$ о.е. ($P < 0,01$).

Известно, что реакции перекисного окисления липидов и факторы антиоксидантной защиты взаимосвязаны между собой и образуют своеобразную функциональную систему ПОЛ-АОЗ, системообразующим фактором которой является сохранение гомеостаза клетки. Поэтому нарушение равновесия ПОЛ-АОЗ приводит к развитию патологий. Полученные нами данные показали, что у больных с холодовой травмой различной степени тяжести скорость перекисного окисления липидов и показатели антиоксидантной защиты изменяются в зависимости от степени криотравмы.

Для того чтобы оценить состояние равновесия между системами ПОЛ и АОЗ у больных с различной степенью холодовой травмы, мы вывели коэффициент про- и антиоксидантного равновесия – $K_{\text{АОЗ/ПОЛ}}$.

$$K_{\text{АОЗ/ПОЛ}} = \frac{\text{СОД} + \text{КАТ} + \text{НМАО}}{\text{МДА} + \text{ДК}}$$

Согласно полученным нами данным, $K_{\text{АОЗ/ПОЛ}}$ у здоровых людей составил $0,21 \pm 0,01$. В первой группе больных с отморожением 1-й–2-й степеней этот коэффициент был на 14% меньше контроля и равнялся $0,18 \pm 0,01$. Снижение $K_{\text{АОЗ/ПОЛ}}$ в первой группе больных обусловлено статистически значимым повышением концентрации продуктов перекисного окисления липидов – МДА и ДК.

Во второй группе больных с 3-й–4-й степенями отморожения $K_{\text{АОЗ/ПОЛ}}$ был почти в 2 раза меньше контроля (на 43%) и равнялся $0,12 \pm 0,01$. Столь существенное снижение $K_{\text{АОЗ/ПОЛ}}$ у больных с 3-й–4-й степенями отморожения обусловлено не только значительным повышением концентрации продуктов перекисного окисления липидов в крови, но и относительно небольшим увеличением активности каталазы (на 15%, тогда как у больных с 1-й–2-й степенями отморожения на 30%) и уровня НМАО (в 1,15 раза, тогда как у больных с 1-й–2-й степенями отморожения – в 2,1 раза).

Таким образом, развитие холодовой травмы сопровождается нарушением про- и антиоксидантного равновесия. Понижение коэффициента $K_{\text{АОЗ/ПОЛ}}$ как у больных с 1-й–2-й степенями, так и у больных с 3-й–4-й степенями отморожения является свидетельством того, что развитие холодовой травмы сопровождается преобладанием прооксидантных процессов над антиоксидантными. При этом степень снижения коэффициента $K_{\text{АОЗ/ПОЛ}}$ обратно пропорциональна степени отморожения больных. В связи с этим расчет коэффициента $K_{\text{АОЗ/ПОЛ}}$ можно использовать при дифференциальной диагностике состояния больных с холодовой травмой и при контроле эффективности лечения больных антиоксидантами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев Р.З. Комплексное лечение отморожений в до-реактивном периоде: Автореф. дис.: доктора. мед. наук. – М., 1999.
2. Колосова Н.Г., Колпаков А.Д., Панин Л.Е. Содержание токоферола и перекисное окисление липидов в тканях крыс вистар в динамике адаптации к холоду // Вопросы медицинской химии 1995. Т. 41. №6. – С.16-19.
3. Рогожин В.В. Методы биохимических исследований: Учебное пособие. – Якутск. 1999. – С. 91-93.
4. Титов В.Н., Лисицин Д.М. Регуляция перекисного окисления in vivo как этапа воспаления. Олеиновая кислота, захватчики активных форм кислорода и антиоксиданты. // Клиническая лабораторная диагностика. 2005. № 6. – С. 3-11.

-
5. Королук М.А., Иванова Л.И., Майорова И.Г., Токарев В.Е. Метод определения активности каталазы // Лабораторное дело. 1988. № 1. – С. 16-19.
 6. Орехович В.Н. Современные методы в биохимии. – М.: Медицина, 1977. – С. 62-68.

PRO- AND ANTIOXIDANT BALANCE IN PATIENT WITH FROST-BITTEN TRAUMA

V.M. Nikolaev, S.N. Alekseev, R.Z. Alekseev

SUMMARY

Lipid peroxidation (LPO) and antioxydative protection had been studied in patients with frost-bitten trauma. The results demonstrated that the antioxydative protection and LPO activity was increased in patients and the ratio of both malonnic dialdehyd anddienic conjugates depends on severity of frost-bitten trauma.
