

## РАЗДЕЛ ЭКОЛОГИИ, ЭПИДЕМИОЛОГИИ, ГИГИЕНЫ

### СТАН ІМУННОГО СТАТУСУ ПРАЦЮЮЧИХ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ШКІРЯНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ З УРАХУВАННЯМ ВІДМІННОСТЕЙ В УМОВАХ ПРАЦІ

I. В. ЗАВГОРОДНІЙ

Харківський державний медичний університет  
Кафедра біологічної хімії

З метою встановлення закономірностей відповідної реакції організму в умовах впливу комплексу факторів сучасного виробництва натуральної шкіри вивчено стан клітинного та гуморального імунітету працюючих на двох підприємствах шкіряної промисловості України. Показано, що типовими зрушеннями клітинної ланки імунітету були лімфоцитоз переважно за рахунок фракції "О"-лімфоцитів та В-лімфоцитів на фоні зниження кількості Т-лімфоцитів. Відповідна реакція з боку гуморальної ланки характеризувалася підвищенням рівня імуноглобулінів А та Е. Разом з тим, встановлені особливості реагування імунної системи працюючих на підприємствах, що порівнюються, які пояснюються розбіжностями у санітарно-гігієнічних умовах праці.

Обрані показники стану імунної системи можуть бути використані для адекватної оцінки впливу факторів трудового процесу на організм працюючих.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** шкіряна промисловість, здоров'я працюючих, імунна система.

Встановлення характеру відповідної реакції організму працюючих в умовах впливу комплексу виробничих чинників є суттєвою науковою проблемою сучасної медицини праці [3]. При цьому пошук закономірностей реагування повинен проводитися з встановленням взаємозв'язку "умови праці - стаж роботи - стан здоров'я", що дозволить комплексно підійти до оцінки впливу характеру умов праці на розвиток виробничо-зумовлених змін функціонування органів і систем. Серед критеріїв таких зрушень досить інформативними вважають імунологічні показники у зв'язку з високою чутливістю імунної системи до впливу шкідливих речовин [4]. Більш того, імунний статус працюючих може використовуватися при виявленні стану компенсованої дезадаптації професійних колективів [2]. Зважаючи на все вищезгадане, нами було зроблено спробу оцінити діагностичну значущість імунологічних параметрів для встановлення характеру відповідної реакції організму працюючих у залежності від особливостей трудового процесу і виробничого стажу.

#### МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Реалізація означеного напрямку досліджень базувалася на принциповій можливості використання ряду імунологічних тестів у якості маркерів ефекту, в тому числі: для оцінки дії чинників навколишнього середовища [1]. У якості об'єкта досліджень було обрано працюючих на двох сучасних підприємствах по виробництву натуральної шкіри: Харківському виробничому об'єднанні "Більшовик" (група I) і Вознесенському (Миколаївської області) акціонерному товаристві "Возко" (група II). Вибір означених підприємств був зумовлений їхньою провідною роллю серед вітчизняних виробників натуральної шкіри з позицій новизни технологічної схеми, що застосовується, спектру видів натуральної шкіри, що випускаються, числа зайнятих у виробничому циклі. Крім того, проведені раніше комплексні натурні гігієнічні дослідження на означених підприємствах дозволили не тільки оцінити фактичний стан факторів трудового процесу, але й виявити особливості гігієнічної ситуації

на підприємствах, що порівнюються. Саме тому представляло значний науковий і практичний інтерес з'ясування характеру імунологічних зрушень у працюючих у шкіряному виробництві взагалі, а також диференціювання імунної відповіді в залежності від особливостей трудового процесу в сучасному шкіряному виробництві.

Критеріями стану імунологічної реактивності організму були показники клітинного і гуморального імунітету, наведені в таблиці 1. Лімфоцити виділяли у градієнті щільності верографіну (1,07) й ідентифікували за методом подвійного розеткоутворення. Визначали популяції Т-, В-, Д-, "О"-лімфоцитів, а також субпопуляції Т-лімфоцитів: активні або ранні (з хелперною активністю), відновлені (лімфоцити з супресорною активністю), стабільні форми Т-лімфоцитів. Показники гуморального імунітету (активність комплексу, титр нормальних аглютинінів, вміст імунних комплексів) визначали загально прийнятими методами, імуноглобуліни сироватки А, М, G та Е – за методом імуноферментного аналізу. Всього обстежили 67 працюючих основної виробничої групи Харківського виробничого об'єднання і 91 працюючого на Вознесенському АТ "Возко". Контрольною групою були прийняті практично здорові особи, що не знаходилися в умовах впливу несприятливих виробничих чинників (всього 75 осіб). Для вивчення впливу виробничого стажу на стан імунної системи проводився аналіз з урахуванням стажу працівників, що обстежені: до 2 років; 2-5 років; 6-10 років; 11-15 років і більше 15 років.

#### РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХНЄ ОБГОВОРЕННЯ\*

Спрямування і кількісна характеристика імунологічних зрушень у крові працюючих на підприємствах сучасного шкіряного виробництва подано в таблиці 1. В цілому, є очевидною багатостороння і досить виражена сприйнятливості імунокомпетентних тканин до впливу чинників виробничого середовища. Так, реакція імунної

\* Робота виводилася сумісно з в.н.с. лабораторії імунології Харківського НДІ гігієни праці та професійних захворювань к.б.н. О.М.Чернишевою

системи працюючих на обох підприємствах характеризувалася в основному односпрямованими зрушеннями ряду показників клітинного і гуморального імунітету.

Характерним у системі клітинного імунітету було збільшення як абсолютної кількості лімфоцитів, так і їхньої частки серед усіх лейкоцитів, більш виражене по інтенсивності у працюючих на ВО "Більшовик". Виявлений лімфоцитоз пояснювався істотним зростанням популяції "О"-лімфоцитів, позбавлених тимусзалежних антигенних структур [5], що було однаково характерним для підприємств, що порівнюються. Однак слід звернути увагу на значно більший "О"-лімфоцитоз у працюючих на ВО "Більшовик". Що стосується інших фракцій лімфоцитів, то для Т-лімфоцитів, і в меншій ступені для Д-лімфоцитів характерною була протилежна тенденція, що свідчить про супресію клітинної частини імунітету. Особливо вираженим було зниження числа Т-лімфоцитів у працюючих на ВО "Більшовик" (навіть в порівнянні з їхнім рівнем на АТ "Возко"). Якісні відмінності між контингентами працюючих, що аналізуються, виявлено за критерієм Д-лімфоцитів. Вірогідне зниження їхнього рівня спостерігалось тільки у працюючих на ВО "Більшовик", що вказує на відсутність активізації Т-лімфоцитів. Про це очевидно свідчать різноспрямовані зрушення в рівнях активних Т-лімфоцитів (хелпери) і відновлених Т-лімфоцитів (супресори) в групах, що порівнюються. Особливістю імунного реагування у осіб I групи були відсутність зрушень з боку активних Т-лімфоцитів, зниження числа супресорів, а у осіб II групи - підсилення вироблення активних Т-лімфоцитів, (зрушення вірогідні як в порівнянні з контролем, так і в порівнянні один із одним).

Це доповнювалось високими показниками кількості стабільних Т-лімфоцитів у осіб I групи за умови відсутності означеного зрушення в II групі. Різде збільшення малодиференційованих, стабільних Т-лімфоцитів може бути зумовлене або посиленням їхнього виходу з тимусу або уповільненням переходу в диференційовані форми в крові при участі гормонів тимусу. У цих випадках може йтися про недостатність функції центрального органу імунної системи - тимусу. Зниження коефіцієнта  $f$  акт. / В-лімф. спостерігалось у осіб I групи за рахунок підвищеного рівня лімфоцитів В-фракції. Стосовно інших розрахованих коефіцієнтів співвідношень різноманітних фракцій лімфоцитів, то їхні зрушення в групах, що порівнюються, були односпрямованими і зумовлювались описаними вище змінами окремих фракцій лімфоцитів.

Закономірні тенденції відзначено в функціонуванні гуморальної ланки імунної системи. Односпрямоване збільшення рівня імуноглобулінів класу А і класу Е в групах, що порівнюються, пов'язане, мабуть, з описаним вище збільшенням питомої ваги В-лімфоцитів. Разом із тим, більше підвищення рівня імуноглобулінів відзначалось в I групі працюючих. У цій же групі було відзначено більш виражене зниження титру комплекта і збільшення кількості імунних

комплексів, що циркулюють, та інтенсивності процесів аутоантитілоутворення, виходячи із відсотка позитивних проб до тиреоглобуліну або мікросомальному антигену клітин щитовидної залози.

Для досить високого відсотка випадків в обох групах працюючих були характерні позитивні проби у реакції гальмування міграції лімфоцитів.

Диференційований аналіз показників імунної системи в залежності від стажу роботи працюючих, що обстежувалися, дозволив встановити, що картина первинної, описаної вище, активації імунної системи була характерною для робітників з малим стажем роботи (до 2-років). Надалі, у працюючих I групи зі стажем від 6 до 10 років, а також у осіб II групи з меншим стажем (2-5 років) вона міняється в бік значно більш глибокого дефіциту основних показників імунного статусу, лише окремі ознаки якого фіксувалися у людей з малим стажем роботи. Так, зниження, що прогресує, числа Т-лімфоцитів, Д-лімфоцитів, зростання малодиференційованих стабільних Т - лімфоцитів і "О"-лімфоцитів, а також зниження числа Т - лімфоцитів з хелперною активністю свідчать про перехід імунної системи працюючих в якісно інший стан. Мабуть, може йти мова про зміну початкової реакції активації як ознаки компенсації шкідливого впливу виробничих чинників на стан пригнічення імунологічної реактивності.

Описані вище особливості реагування імунної системи працюючих на двох підприємствах шкідливої промисловості вимогами пояснені з позиції результатів оцінки умов праці за окремими чинниками трудового процесу. Як встановлено гігієнічними дослідженнями, умови праці в сучасному виробництві натуральних шкір характеризуються впливом на організм характерного комплексу чинників. Серед них провідне місце належить важкості і напруженості праці, хімічним шкідливостям, а також несприятливим метеорологічним умовам, інтенсивність яких виходить за межі припустимих гігієнічних нормативів. Разом із тим, при поетапному аналізі інтенсивності і якісного складу спектру виробничих шкідливостей виявлено істотні відмінності на виробництвах, що порівнюються. Так, при виконанні абсолютної більшості ручних або машинних виробничих операцій на етапах первинної обробки сировини, відмочувально-зольному, дублення, сушки і розтяжки шкіри, обробки сухого напівфабрикату робота працюючих на Харківському ВО "Більшовик" пов'язана з елементами важкої фізичної праці.

На відміну від цього, проведена реконструкція більшості технологічних ліній на Вознесенському АТ "Возко" дозволила автоматизувати ряд виробничих операцій, що позначилося на збільшенні частки елементів напруженої праці. Окрім цього, застосування сучасних, в тому числі імпортих засобів хімічної обробки сировини і напівфабрикатів зумовило більшу "хімізацію" виробництва вироблення шкіри на Вознесенському АТ "Возко". Крім того, на цьому підприємстві реєструвалися більші відхилення від гігієнічних норм показників мікроклімату в порівнянні з аналогічним виробництвом на Харківському ВО "Більшовик".

Таблица 1  
Показники імунного статусу працюючих на підприємствах шкіряної промисловості

Показники	Група порівняння	ВО "Більшовик"	АТ "ВОЗКО"
N	75	67	91
Лейкоцити, 10 <sup>9</sup> /л	5,8±0,2	6,10±0,16	5,66±0,21
Лімфоцити, 10 <sup>9</sup> /л	1,82±0,08	2,5±0,12 <sup>x</sup>	2,27±0,05 <sup>x</sup>
Лімфоцити, %	33,8±1,05	43,3±0,59 <sup>x</sup>	39,91±0,53 <sup>x</sup>
Т- лімфоцити, %	70,0±0,8	59,0±2,2 <sup>x</sup>	64,24±0,64 <sup>x</sup>
В- лімфоцити, %	8,2±0,4	10,38±0,60 <sup>x</sup>	10,93±0,22 <sup>x</sup>
Д- лімфоцити, %	1,84±0,1	1,34±0,15 <sup>x</sup>	1,72±0,09
"О"- лімфоцити, %	18,6±0,68	29,74±2,12 <sup>x</sup>	22,96±0,55 <sup>x</sup>
Акт. Т- лімфоцити, %	39,5±1,34	36,1±2,10	42,69±0,88 <sup>x</sup>
Відновлені Т- лімфоцити, %	38,3±0,82	31,3±1,71 <sup>x</sup>	37,65±0,78
Стаб. Т- лімфоцити, %	8,9±0,75	21,75±2,26 <sup>x</sup>	9,84±0,52
Т-лімф./В-лімф.	8,3±0,3	5,87±0,47 <sup>x</sup>	5,92±0,17 <sup>x</sup>
Т-акт./Т-віднов.	1,05±0,01	1,22±0,08 <sup>x</sup>	1,13±0,03 <sup>x</sup>
Т-акт./В-лімф.	4,7±0,19	3,81±0,35 <sup>x</sup>	4,3±0,13
Т-віднов./В-лімф.	4,95±0,14	3,34±0,41 <sup>x</sup>	3,76±0,26 <sup>x</sup>
РГМЛ (% позитивної проби):			
з хромом	-	50,0	42,4
з формальдегідом	-	30,4	59,4
ЦіКи, усл.од.	47,7±2,2	118,8±12,38 <sup>x</sup>	66,81±3,52 <sup>x</sup>
Титр комплементу	24,4±1,0	18,72±2,05 <sup>x</sup>	19,9±0,82 <sup>x</sup>
Імуноглобуліни:			
А, г/л	2,03±0,13	2,97±0,2 <sup>x</sup>	2,26±0,09 <sup>x</sup>
М, г/л	1,28±0,12	1,34±0,12	1,37±0,03
Г, г/л	14,1±0,37	14,92±0,95	13,9±0,27
Е, г/л	161,6±34,5	513±88,9 <sup>x</sup>	484,2±85,4 <sup>x</sup>
Аутоантитела:			
% позитивн. проб			
до тиреоглобуліну	5,7	43,3	21,3
до мікросомального антигену	9,6	50,7	38,9
клітин щитовидної залози			

Примітка: <sup>x</sup> – зрушення по відношенню до показників групи порівняння вірогідне (P < 0,05).

**ВИСНОВКИ.**

Таким чином, використання показників стану клітинного і гуморального імунітету працюючих у виробництві натуральної шкіри дозволяє за адекватно обраними критеріями, оцінити характер впливу шкідливих чинників в залежності як від умов праці, так і стажу роботи. Очевидно, зазначені вище особливості

імунної відповіді працюючих у своїй основі можуть визначитися переважністю елементів елементів важкої фізичної праці на Харківському ВО "Більшовик", а на Вознесенському АТ "Возко" - напруженістю праці, хімізацією технології, більшими зрушеннями в показниках метеорологічних умов.

**ЛІТЕРАТУРА**

1. Е.И.Винарская. К вопросу использования биомаркеров в иммунотоксикологических исследованиях // Довкілля та здоров'я. – 1998. - №3 (6). С.16-19.
2. Значение вариационных критериев при статистической оценке иммунного статуса профессиональных коллективов. М.И.Ройтман, Л.М.Карамова, Ю.Б.Карасева и др. // Медицина труда и промышленная экология. – 1998. - №1. – С. 30-33.
3. Ю.И.Кундиев, В.И.Чернюк, П.Н.Витте. Профессиональный риск как современная проблема медицины труда // Международный медицинский журнал. – 1997. – Том 3, № 4. – С.6-8
4. А.В.Литовская, В.В. Садовский, А.Б.Вифлеемский. Информативность иммунологических показателей при оценке действия вредных веществ // Медицина труда и промышленная экология. – 1995. - №9. – С.30-33.
5. Панин Л.Е. Биохимические механизмы стресса. – Новосибирск: Наука, 1983. – 232с.

**РЕЗЮМЕ**

С целью установления закономерностей ответной реакции организма в условиях воздействия комплекса факторов современного производства натуральных кож изучено состояние клеточного и гуморального иммунитета работающих на двух предприятиях кожевенной промышленности Украины.

Показано, что типичными сдвигами клеточного звена иммунитета были лимфоцитоз преимущественно за счет фракции "О"-лимфоцитов и В-лимфоцитов на фоне снижения числа Т-лимфоцитов. Ответная реакция со стороны гуморального звена характеризовалась повышением уровня иммуноглобулинов А и Е. Вместе с тем, установлены особенности реагирования иммунной системы работающих на сравниваемых предприятиях, которые могут быть объяснены различиями в санитарно-гигиенических условиях труда.

Избранные показатели состояния иммунной системы могут быть использованы для адекватной оценки влияния факторов трудового процесса на организм работающих.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** кожевенная промышленность, здоровье работающих, иммунная система.

#### **SUMMARY**

The state of cellular and humoral immunity in the workers of two leather plants of Ukraine was studied with the purpose to determine the regularities of the organism response to the complex of factors of modern leather industry.

It has been shown that the typical shifts of cellular immunity are observed in "O"- lymphocyte and B- lymphocyte fraction against the background of T- lymphocyte reduction. The response of the humoral link is characterized by increase in Ig A and Ig E levels. The peculiarities of the immune reaction caused by differences in sanitary hygienic working conditions were established in the workers of the above plants.

The chosen parameters of the immune system can be used for adequate evaluation of the influence of working process factors on the organism of the workers.

**KEY WORDS:** leather industry, health of workers, immune system.