

ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМИ КРОВІ У РОБІТНИКІВ ДЕЯКИХ ШУМОВИХ ПРОФЕСІЙ

І. І. Токаренко, З. Є. Григор'єва

*Кафедра нормальної фізіології і кафедра пропедевтики внутрішніх захворювань
Запорізького медичного інституту*

Швидкий темп промисловості і автоматизація виробництва, пов'язані із застосуванням високорозвиненої техніки, створюють в ряді випадків небезпеку шкідливого впливу шуму на організм людини.

У нашій країні боротьба з виробничим шумом здійснюється у загальнодержавному масштабі. Водночас із профілактичними заходами докладно вивчається стан різних органів і систем у осіб, що зазнають впливу шуму. Зусиллями багатьох дослідників виявлені патологічні зміни нервової, серцево-судинної систем, органів травлення у осіб так званих «шумових професій». Вплив виробничого шуму на систему крові досі ще не дістав належного висвітлення на сторінках медичної преси. Змінам периферичної крові у осіб, що працюють в умовах виробничого шуму, присвячені поодинокі праці [1, 5], тоді як зміни зсідальної системи крові в літературі не висвітлені.

Ми вивчали систему крові у 155 робітників Запорізького заводу метизних виробів (цвяховий цех) і «Запоріжсталі» (цех штампування), які зазнавали впливу середньо- і високочастотного шуму, джерелами якого є гвоздильні автомати і штампувальні преси.

У цвяховому цеху виготовляють дротяні металеві цвяхи штампуванням на пресах-автоматах, встановлених на лінії в два ряди. Один робітник обслуговує десять гвоздильних пресів-автоматів. Робітники слідкують за нормальною роботою автоматів, а при зупинці — ладнають їх. Фізичні зусилля при цьому незначні.

У цеху штампування робітники, крім налагодження штампувальних пресів і контролю за їх роботою, поправляють штамповочний матеріал у процесі його пересування на столику автомата. При цьому фізичних зусиль треба небагато.

Основною професійною шкідливістю в обох цехах можна вважати шум, інтенсивність якого досягає 95—114 дБ при частоті 800—1600 гц. Шум впливає на орган слуху робітників протягом усього робочого часу.

Усі робітники були ретельно обслідувані медичною комісією у складі терапевта, невропатолога, отоларинголога, стоматолога.

При цьому із загальної кількості обслідуваних у 26 осіб були виявлені такі захворювання: туберкульоз легень — у п'яти, виразка шлунка або дванадцятипалої кишки — у трьох, гіпертонічна хвороба — у восьми, а у десяти осіб констатували атеросклероз, гінекологічні захворювання, захворювання центральної нервової системи тощо.

Проведене клінічне дослідження дало підставу визнати 129 робітників практично здоровими.

3 1
обсліду
кість х
За
пи: пер
(39 осіб)
десять
працюв
слідува
Мі
(58 осіб)
Ко
За хар
ближа
другої
бітник
шення
Водно
джува
боти в

В
П
лейко
В
Берке
в мо
В. Н
(за Г
ватки
ком),
тивні
течі
вою

реак
часу
ка,
віко
боел
фічн
куту
інде

усіх
±0,
р—
РО
тре

няв
ери
4 5
4 5

З 129 обслідуваних здорових чоловіків було 75, жінок — 54. Вік обслідуваних коливався від 17 до 55 років, при цьому переважна кількість хворих була у віці до 40 років.

Залежно від стану роботи обслідуваних розподілили на три групи: перша група (44 особи) зі стажем до трьох років; друга група (39 осіб) — від трьох до десяти років; третя група (46 осіб) — понад десять років. Як видно з наведених даних, більшість обслідуваних працювала в умовах виробничого шуму понад три роки (85 з 129 обслідуваних).

Ми вивчали стан периферичної крові (129 осіб), коагулограму (58 осіб) і тромбоеластограму (38 осіб).

Контрольну групу складали 90 здорових осіб віком 21—35 років. За характером своєї трудової діяльності особи контрольної групи наближались до обслідуваних. Крім того, результати обслідування осіб другої і третьої груп порівнювали з результатами обслідування робітників першої групи, що також служило контролем для оцінки зрушення стану крові у обслідуваних з більш тривалим стажем роботи. Водночас таке зіставлення дозволяло прослідкувати за зміною досліджуваних показників крові в динаміці, в міру збільшення стажу роботи в умовах шуму.

Всього проведено 2617 досліджень з використанням 33 тестів.

Про зміни периферичної крові судили за кількістю еритроцитів, лейкоцитів, лейкограмою, РОЕ.

Вивчали такі показники коагулограми: час рекальцифікації (за Беркергофом і Рока в модифікації В. П. Балуди), тромботест (за Іта в модифікації М. А. Котовщикової), протромбінову активність (за В. Н. Туголуковим), Ас-глобулін (за Леві і Вайром), проконвертин (за Г. В. Андреенко), фібриноген (за Р. А. Рутберг), кальцій сироватки крові (за Д. Монжис і Л. Заком), тромбіновий час (за Перликом), гепариновий час (за Н. З. Абросимовим), фібринолітичну активність (за М. А. Котовщиковою і Б. І. Кузником), тривалість кровотечі (за Дуке), ретракцію кров'яного згустка (за М. А. Котовщиковою і Б. І. Кузником).

Оцінку тромбоеластограми здійснювали по 14 показникам (часу реакції, тромбоеластографічній константі тромбіну, максимальному часу зсідання, тривалості зсідання крові, константі синерезису згустка, загальній константі зсідання, тромбоеластографічній константі використання протромбіну, максимальному розходженню гілок тромбоеластограми, максимальній еластичності згустка, тромбоеластографічній ознаці синерезису, глобальному індексу тромбоеластограми, куту коагулолабільності згустка, тангенсу кута коагулолабільності і індексу коагулолабільності згустка).

Зміни периферичної крові

У чоловіків виявлено достовірне наростання прискорення РОЕ в усіх трьох групах (перша група $5,5 \pm 0,6$ мм/год; друга група $7,5 \pm 0,8$ мм/год; третя група $8,0 \pm 0,8$ мм/год при нормі $4,2 \pm 0,3$ мм/год; $p = 0,05$ або $< 0,05$). У жінок відзначається тенденція до прискорення РОЕ (перша група $11,9 \pm 1,7$ мм/год; друга група $13,3 \pm 2,4$ мм/год; третя група $13,9 \pm 1,8$ мм/год; норма $7,4 \pm 0,4$ мм/год).

Кількість еритроцитів у осіб обох статей в усіх групах у порівнянні з контролем була знижена (відповідно у чоловіків у контролі еритроцитів було $4\,914\,000 \pm 42\,272$; у робітників першої групи — $4\,530\,000 \pm 50\,357$; другої групи — $4\,485\,000 \pm 83\,300$; третьої групи — $4\,523\,000 \pm 68\,600$ в 1 мм^3 ; у жінок відповідно $4\,110\,000 \pm 43\,410$,

УДК 612.1.014.45

СІЙ

захворювань

ництва, по-
ють в ряді
зм людини.
ється у за-
и заходами
о зазнають
патологічні
у осіб так
істему кро-
медичної
мовах ви-
зміни зсі-

го заводу
тампуван-
у, джере-

штампу-
ди. Один
робітники
— ладна-

мпуваль-
ний ма-
и цьому

на вва-
ті 800—
ого ро-

сією у

ли ви-
иразка
хворо-
ологіч-
тощо.
робіт-

$3\,890\,000 \pm 81\,900$, $3\,890\,000 \pm 55\,800$, $3\,898\,000 \pm 74\,300$, $p < 0,02$). Вміст еритроцитів не залежав від стажу роботи.

Кількість лейкоцитів у осіб обох статей у різних групах як у порівнянні з контрольною, так і з першою групою робітників перебувала в межах широких коливань норми ($5910\text{--}6965$ в 1 мм^3). Статистично достовірних відмінностей не виявлено.

При вивченні лейкограми встановлено, що кількість сегментоядерних лейкоцитів у чоловіків і жінок усіх груп перебувала в межах нормальних коливань, проте у жінок третьої групи відзначалося зменшення кількості нейтрофілів ($2708 \pm 219,8$ в 1 мм^3 при нормі $3530 \pm 262,3$; $p < 0,02$).

Кількість лімфоцитів також не виходила за межі нормальних коливань, а у робочих третьої групи відзначалась тенденція до лімфоцитозу (у чоловіків і жінок відповідно в першій групі — $2251 \pm 132,1$ і $2447 \pm 202,2$; у другій групі — $2064 \pm 180,4$ і $2585 \pm 223,7$; у третій групі — $2455 \pm 120,4$ і $2611 \pm 171,7$ в 1 мм^3 при нормі для чоловіків $2018 \pm 227,0$ і для жінок $2123 \pm 204,3$; $p > 0,05$).

Моноцити у робітників різних груп перебували в межах контрольних величин. При цьому відзначалась тенденція до зниження їх кількості у робітників другої і третьої груп (у чоловіків і жінок відповідно в другій групі — $442 \pm 33,0$ і $326 \pm 33,7$; у третій групі — $464 \pm 38,0$ і $354 \pm 44,9$ в 1 мм^3 при контрольних даних — $508 \pm 55,7$ і $401 \pm 55,7$; $p > 0,2$).

Не виявлено достовірних змін і у вмісті еозинофілів крові обслідуваних робітників (у чоловіків і жінок відповідно в першій групі — $151 \pm 16,6$ і $141 \pm 24,4$; у другій групі — $254 \pm 57,2$ і $133 \pm 23,5$; у третій групі — $154 \pm 25,0$ і $114 \pm 18,0$ в 1 мм^3 , у контрольній групі — $189 \pm 19,0$ і $143 \pm 31,0$; $p > 0,05$).

Отже, у обслідуваних, які зазнали впливу середньо- і високочастотного виробничого шуму, виявлені деякі зміни гемограми: прискорення РОЕ у чоловіків, еритропенія у чоловіків і жінок усіх груп, нейтропенія у жінок із стажем роботи понад десять років, тенденція до лімфоцитозу і деякого зниження моноцитів у осіб обох статей другої і третьої груп.

Зміни коагулограми

Вивчення коагулограми показало, що у обслідуваних першої групи в порівнянні з контрольними особами відзначається вкорочення часу зсідання плазми при визначенні Ас-глобуліну і посилення фібринолітичної активності крові. У обслідуваних другої групи виявлене підвищення концентрації кальцію в крові, зниження часу рекальцифікації, підвищення активності протромбіну, зниження часу Ас-глобуліну і підвищення толерантності до гепарину. У робітників третьої групи відзначене зниження часу рекальцифікації, підвищення тромботесту, вмісту кальцію, вкорочення часу Ас-глобуліну, підвищення толерантності до гепарину і зменшення гепаринового часу.

Виявлене у осіб другої групи вкорочення часу рекальцифікації і підвищення толерантності до гепарину вказує на посилення загальної здатності зсідання крові. Причину цього посилення можна вбачати у збільшенні концентрації протромбіну і Ас-глобуліну як факторів, що сприяють більш активному тромбіногенезу. Показник тромбінового часу у робітників другої групи не змінився, що можна розглядати як ознаку стійкості у них антитромбінової активності крові.

Нахил до активації фібринолізу, виявлений у цих осіб, є, видимо, наслідком включення захисного механізму — фізіологічної проти-

$p < 0,02$). Вміст

х груп як у по-
робітників перебу-
в 1 мм³). Стати-

ькість сегменто-
ебувала в межах
дзначалося змен-
ри нормі $3530 \pm$

нормальних ко-
енція до лімфо-
пі — $2251 \pm 132,1$
7; у третій гру-
оловіків $2018 \pm$

ежах контроль-
ження їх кіль-
нок відповідно
— $464 \pm 38,0$ і
 $401 \pm 55,7$; $p >$

крові обслі-
ршій групі —
3,5; у третій
і — $189 \pm 19,0$

і високоча-
ми: приско-
х груп, ней-
енденція до
атей другої

ершої гру-
корочення
ня фібри-
виявлене
кальцифі-
с-глобулі-
тньої гру-
тромбо-
ення то-

ікації і
гальної
збачати
рів, що
інового
ати як

види-
проти-

зсідальної системи у відповідь на підвищення коагулюючої активності крові.

У обслідуваних третьої групи також спостерігається підвищення загальної здатності зсідання крові, що проявляється у вкороченні часу рекальцифікації, підвищенні толерантності до гепарину і збільшенні тромботесту. Як і в раніше описаному випадку активація зсідання, видимо, пов'язана з ростом компонентів протромбінового комплексу. Фібринолітична активність крові у осіб третьої групи проявляє слабо виражену тенденцію до підвищення. Відзначається вкорочення гепаринового часу.

Фібринолітична активність крові у обслідуваних осіб двофазного характеру. У робітників із стажем до трьох років при наявності слабо вираженої тенденції до підвищення активності системи зсідання відзначається посилення здатності фібринолітичної системи крові. У осіб із стажем роботи понад три і десять років при вираженому підвищенні коагуляційних властивостей крові виявляється деяке зниження активності фібринолізу.

Вміст фібриногену, кількість тромбоцитів, тромбіновий час, час проконвертину, власне ретракція згустка і тривалість кровотечі у робітників всіх трьох груп не змінюються щодо контрольної.

Тромбоеластографічні зміни

За нашими даними, час реакції (R), що характеризує першу фазу зсідання (утворення тромбопластину), статистично достовірно вкорочений у робітників третьої групи в порівнянні з контролем. У обслідуваних першої і другої груп він не змінюється.

Власне час зсідання (K), що відбиває початок утворення фібрину, у всіх групах перебуває в межах норми.

Тривалість зсідання крові (R+K) достовірно вкорочена у робітників третьої групи. У осіб першої і другої груп цей показник не змінюється щодо контролю.

Максимальний час зсідання (K_1), константа синерезису згустка (S) і загальний показник зсідання (T) зменшуються у обслідуваних осіб усіх груп.

Тромбоеластографічна константа використання протромбіну ($\frac{R}{K}$) у робітників першої і другої груп не змінюється, а у осіб третьої групи зменшується.

Максимальна амплітуда розходження гілок тромбоелограм (Ma) зменшується у першій і третій групах щодо контролю. У осіб другої групи відзначається тенденція до її зниження. Зменшення максимальної амплітуди свідчить про підвищення фібринолітичної активності крові.

Максимальна еластичність згустка (E) зменшується в першій і третій групах у порівнянні з нормою. У обслідуваних другої групи відзначається тенденція до зниження цієї константи.

Тромбоеластографічна ознака синерезису ($\frac{Ma}{S}$) збільшується у всіх групах у порівнянні з контролем.

Глобальний показник тромбоелограми ($\frac{Ma}{R+K}$) у обслідуваних першої групи знижується, а у робітників другої і третьої груп не змінюється щодо контролю.

Кут коагулолабільності згустка (α) відбиває швидкість утворення фібрину. У першій групі обслідуваних він не змінюється, у другій — виявляє нахил до збільшення, а в третій групі достовірно збільшується.

Тангенс кута (α) і індекс коагулолабільності згустка (І) змінюються відповідно куту α .

У обслідуваних осіб у межах окремих груп в міру збільшення стажу їх роботи в умовах шуму виявляються більш закономірні зрушення показників тромбоеластограми. У робітників другої групи в порівнянні з першою спостерігається збільшення тромбоеластографічної ознаки синерезису ($\frac{Ma}{S}$) і глобального показника тромбоеластограми (Сі). У обслідуваних третьої групи виявляється зменшення часу реакції (R), збільшення глобального показника тромбоеластограми (Сі) і кутових констант (кута α , $\text{tg}\alpha$ і індексу коагулолабільності — І).

Константи тромбоеластограми вказують на тенденцію до гіперкоагуляції у обслідуваних зі збільшенням стажу роботи в умовах шуму. Про це свідчать хронометричні показники (час реакції, тривалість часу зсідання) і кутові константи (кут коагулолабільності згустка, тангенс кута коагулолабільності, індекс коагулолабільності згустка). Водночас за зміною динамометричних констант можна судити про підвищення фібринолітичної активності крові.

Отже у робітників шумових професій зі стажем роботи від трьох до десяти і більше років відзначається підвищення активності зсідальної і антизсідальної систем. Зсідальні і антизсідальні фактори виступають як взаємодіючі частини єдиної системи.

Фізичне навантаження, зумовлене м'язовим напруженням, супроводжується підвищенням зсідання крові [3, 6]. Трудова діяльність обслідуваних нами робітників не пов'язана з великим фізичним напруженням. Вона полягає у контролі за роботою гвоздильних автоматів і в подачі заготовок для штампування дрібних деталей дитячих іграшок.

Отже, виявлені нами зміни гемограми, зсідальної і антизсідальної систем крові пов'язані з впливом шуму, а не з якимись іншими факторами, зокрема і з м'язовим навантаженням. Про це також свідчить прогресування зрушень системи крові в міру збільшення стажу роботи в умовах шуму.

Виявлені нами зміни морфологічного складу крові і коагуляційних її властивостей слід розглядати як реакцію організму на надмірний шумовий подразник, яка здійснюється через посередництво вищих відділів центральної нервової системи. Вона є, видимо, загальною захисною реакцією організму на надмаксимальний подразник. При напруженні організму, зумовленому іншими факторами (фізичне навантаження, охолодження, обертання на кріслі Барані), також виявляється підвищення активності зсідальної і антизсідальної систем крові [2, 3, 4, 6].

Висновки

1. У осіб, що зазнали впливу виробничого шуму, відзначається тенденція до прискорення РОЕ (у чоловіків) і еритропенія у осіб обох статей, нейтропенія у жінок зі стажем роботи понад десять років і тенденція до лімфоцитозу у чоловіків і жінок. Згадані показники (крім еритропенії) прогресують зі збільшенням стажу роботи. Кількість еозинофілів не змінюється.

2. Зі збільшенням стажу роботи визначається підвищення активності зсідальної і антизсідальної систем крові.

3. Максимальна вираженість згаданих змін системи крові у робітників з великим виробничим стажем свідчить про патогенетичний зв'язок їх з фактором шуму.

Література

1. Андреева-Галанина Е. Ц.— Гигиена и санитария, 1959, 4, 52.
2. Андреев Г. В.— Успехи соврем. биол., 1960, 49, 3, 338.
3. Братчик А. М.— Автореф. канд. дисс., М., 1966.
4. Георгиева С. А.— X съезд Всес. физиол. об-ва им. И. П. Павлова, 1964, I, 142.
5. Грибова И. А., Соловьева Е. А.— Гигиена и санитария, 1965, 10, 34.
6. Маркосян А. А.— Физиол. свертывания крови, М., 1966.

Надійшла до редакції
2.VII 1969 р.

CHARACTERISTICS OF BLOOD SYSTEM IN THE WORKERS OF SOME NOISY PROFESSIONS

I. I. Tokarenko, Z. E. Grigoryeva

Department of Normal Physiology and Department of Propaedeutics
of Inner Diseases, Medical Institute, Zaporozhye

Summary

In persons working under conditions of intensive noise (95—144 dB, 800—1600 Hz) some changes are found in the blood morphological composition and its coagulation properties. The acceleration of sedimentation test was noted in men. The tendency to its acceleration was observed in women. In workers of both sexes the erythropenia and tendency to lymphocytosis were found. There appeared neutropenia in women with the length of service more than 10 years. Total quantity of leucocytes, content of monocytes and eosinophils did not change. Investigation of coagulogram showed an increase in activity of coagulating and anticoagulating systems. These shifts in the functional state of blood develop with an increase in the length of service under conditions of noise, which testifies to their pathogenous connection with the given factor.