

Pshybelskyi Volodymyr Volodymyrovych, East European National of Lesya Ukrainka, a graduate student, the Faculty of Chemical
E-mail: ukr_vol1@ukr.net

Shevchuk Tatiana Yakivna, Eastern European National University of Lesya Ukrainian, Ph.D., Associate Professor, Faculty of Biology
E-mail: shevchuk_2013@ukr.net

Dmytrotsa Elena Romanovna, Eastern European National University of Lesya Ukrainian, Ph.D., Associate Professor, Faculty of Biology
E-mail: dmytrotsa2013@yandex.ua

Trofim'yak Yuriy Volodymyrovych, East European National of Lesya Ukrainka, a graduate student, the Faculty of Chemical
E-mail: sirca@ukr.net

Features central hemodynamics in men who are engaged in industrial production

*Пшибельський Володимир Володимирович,
Східноєвропейський національний університет
імені Лесі Українки, аспірант, хімічний факультет*
E-mail: ukr_vol1@ukr.net

*Шевчук Тетяна Яківна,
Східноєвропейський національний університет
імені Лесі Українки, кандидат біологічних наук,
доцент, біологічний факультет*
E-mail: shevchuk_2013@ukr.net

*Дмитроца Олена Романівна,
Східноєвропейський національний університет
імені Лесі Українки, кандидат біологічних наук,
доцент, біологічний факультет*
E-mail: dmytrotsa2013@yandex.ua

*Трофим'як Юрій Володимирович,
Східноєвропейський національний університет
імені Лесі Українки, аспірант, хімічний факультет*
E-mail: sirca@ukr.net

Особливості центральної гемодинаміки у чоловіків, які зайняті у промисловому виробництві

Проблема стану здоров'я населення України в наш час стоїть дуже гостро і потребує комплексного підходу. Останніми десятиліттями відбуваються зміни та інтенсивне забруднення навколишнього середовища, спричинені значним розвитком промислового виробництва, збільшенням кількості автотранспорту, зростанням обсягу промислових та побутових

відходів тощо¹. Фізичні та психоемоційні навантаження, що постійно зростають у сучасному світі, пред'являють підвищені вимоги до адаптаційних можливостей організму, що є небезпекою ризику виникнення передпатологічних та патологічних станів вісцеральних систем, і в першу чергу – серцево-судинної².

Забруднення атмосферного повітря посідає перше місце серед інших за ступенем хімічної небезпеки, оскільки, маючи найбільше поширення, ці забруднювачі потрапляють і в інші середовища. Основними є пилові частинки, окис вуглецю, окиси азоту та сірки, озон, важкі метали (свинець, ртуть), поліциклічні ароматичні вуглеводи та інші токсичні хімічні речовини. Токсична дія на організм свинцю та його сполук виявляється, у першу чергу, ураженням серцево-судинної систем та системи крові, особливо гемопоезу. Початкові зміни з боку роботи кровообігу характеризуються лабільністю артеріального тиску (АТ) з чіткою тенденцією до гіпертензії та підвищення судинного тону. Результати клінічних та епідеміологічних досліджень свідчать, що тривалий контакт зі сполуками свинцю призводить до підвищення АТ та достовірно збільшує ризик виникнення серцево-судинної патології. За даними наукових джерел, високі концентрації діоксид азоту, сірчистого ангідриду, хлористого вінілу викликають розвиток патологічних процесів в організмі людини³.

Вивчення особливостей адаптації працюючого організму до комплексу чинників зовнішнього середовища має важливе значення для організації системи медико-біологічного моніторингу за функціональним станом і рівнем здоров'я працівників. Очевидно, що при з'ясуванні основних закономірностей розвитку адаптаційного процесу осіб, зайнятих в

¹ Іваненко Л. Д. Техноекоелогія та здоров'я людини / Л. Д. Іваненко // Сучасний соціокультурний простір: Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції . – 2005. – С. 15-16.

² Жарінов О. Й. Оцінка та модифікація ризику серцево-судинних ускладнень у хворих з артеріальною гіпертензією (методичні рекомендації) / О. Й. Жарінов, О. В. Боброва, Г. П. Вережнікова та ін. – Київ, 2009. – С. 18.

³ Малик О. Р. Проблема раптової серцево-судинної смерті: можливі етіологічні і патогенетичні чинники, за даними аналізу матеріалів судово-медичних автопсій / О. Р. Малик, Д. Д. Зербіно // Серце і судини, 2005. – № 2. – С. 68–73.

промислового виробництва, оцінці ступеня його залежності від регіональних, вікових, статевих особливостей істотною увагою повинна приділятися аналізу впливу на процеси адаптаціогенезу такого фактора, як стаж роботи на конкретному підприємстві. Доведено, що розвиток багатьох захворювань пов'язано з негативним впливом ряду чинників промислового забруднення⁴. Слід відмітити, що досить багато накопичено наукових матеріалів багаторічних спостережень за працюючими в різних галузях промисловості, що підпадають впливу різноманітних негативних та токсичних речовин. Разом із тим, особлива роль надається апарату кровообігу та серцево-судинній системі загалом^{5 6}. З огляду на вище сказане, вивчення стану функціональних систем організму людини за умов тривалого перебування на промислово забруднених територіях є досить актуальним.

Метою дослідження є дослідити та проаналізувати функціональний стан центральної гемодинаміки в осіб, що зайняті в промислового виробництві.

Для досягнення мети поставленні наступні завдання: вивчити особливості центральної гемодинаміки у осіб, які працюють на виробництві; дослідити особливості електричної активності серця працівників промислового виробництва; зробити порівняльний аналіз показників серцево-судинної системи у обстежуваних дослідної та контрольної груп.

Роботу здійснено у навчально-науковій лабораторії «Екологічної фізіології» кафедри фізіології людини і тварин біологічного факультету Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Для визначення стану центральної гемодинаміки використовували основні інтегральні показники серцево-судинної системи, що характеризують тонус,

⁴ Валуцина В. М. Комплексна профілактика раптової смерті, інфаркту міокарда, мозкового інсульту та їх наслідків у гірників вугільних шахт, методичні рекомендації / В. М. Валуцина, В. В. Черкесов, Г. С. Передерій та ін. – Київ, 2008. – С. 31.

⁵ Параняк Р. П. Шляхи надходження важких металів в довкілля та їх вплив на живі організми / Р. П. Параняк, Л. П. Васильцева, Х. І. Макух // Біологія тварин. – Львів, 2007. – Т. 9. – № 1-2. – С. 41-47.

⁶ Сетко Н. П. Влияние эколого-гигиенических факторов на состояние здоровья школьников / Н. П. Сетко // Проблемы региональной экологии. Вертикаль: вестник молодой науки Урала. – Оренбург, 1997. – Т. N2. – С. 17-19.

пластичність, кровонаповнення судин. Для цього експерименту був використаний метод тетраполярної реографії (*метод реографії по Кубічеку*).

Аналіз серцевої діяльності здійснювали за допомогою *методу електрокардіографії*. Обстеження здійснювали на апараті комплексного обстеження дітей та дорослих «Аскольд». У дослідженні взяли участь 60 осіб чоловічої статі віком 21-35 років. Обстежуваний контингент був поділений на дві групи: 1 група (контрольна) – особи, які не зайняті на виробництві; 2 група – обстежувані, які зайняті в промисловому секторі, постійно контактують з токсичними речовинами (у вигляді пилових часток, сполук свинцю, діоксиду азоту, сірчистого ангідриду, хлористого вінілу). Статистична обробка даних здійснювалась за допомогою загальноприйнятих методів математичної статистики з використанням програми «Microsoft Office Excel» з урахуванням t-критерію Стьюдента.

Порівняльний аналіз отриманих даних показав, що існують відмінності у значеннях основних показників центрального кровообігу в обстежуваних, котрі працюють на виробництві із різним забрудненням. Основні показники, такі як систолічний об'єм крові (СОК), хвилинний об'єм крові (ХОК), середньодинамічний тиск (СДТ), ударний та серцевий індекси (УІ, СІ), питомий периферичний опір (ППО), потужність лівого шлуночка (ПотЛШ) та витрати енергії (ВЕ) відзначилися достовірно нижчими значеннями в обстежуваних, задіяних у промисловому секторі.

Вказана особливість свідчить, що промисловий фактор сьогодні значно впливає на стан здоров'я населення. А оскільки промисловість є дуже багатогранною галуззю, тому її важко уникнути та уніфікувати через велику кількість різноманітно діючих компонентів. Люди, котрі постійно знаходяться у межах виробничого сектору, першочергово зазнають шкідливого впливу забруднень токсичними речовинами, випромінюваннями різної природи, шумів, вібрацій, змін температурного режиму, а це

позначається на функціональному стані серцево-судинної системи як основної адаптивної^{7 8}.

В результаті нашого дослідження встановлено, що частота серцевих скорочень (ЧСС) в обстежуваних-промисловців є на 6,3 % вищою порівняно з контрольною групою; проте виходу за межі фізіологічної норми вказаного інтегрального показника серцево-судинної системи не відмічено. Слід зазначити, що вказані середні значення свідчать про відмінність у функціонуванні системи судин та серця обстежуваних обох груп.

Зі збільшенням ЧСС відбувається значне підвищення об'ємів ударного та хвилинного кровообігу. Нами простежено також надмірне зниження об'єму серцевого викиду у осіб, котрі задіяні на виробництві.

В результаті дослідження була оцінена зовнішня робота лівого шлуночка (N). Лівий шлуночок у процесі кровообігу витримує найбільше навантаження, тому вважається прямим показником роботи серця. Обстежувані контрольної групи характеризувались збільшенням роботи, яку виконує лівий шлуночок, у кілька разів. Тоді як обстежувані-промисловці, навпаки, виявили дещо занижені значення цього показника. Зазначимо, що значне зниження потужності роботи серця, а також ЕВ, є причиною негативного впливу промислового фактору.

Таке екстремальне посилення роботи серцево-судинної системи говорить про напруженість її адаптивних можливостей у відповідь на систематичний вплив шкідливих наслідків промислового забруднення. Оскільки повноцінна адаптація у такому випадку неможлива, то життєво важливі функціональні системи постійно повинні перебувати у тонусі для подолання недостатності фізіологічних функцій. Таким чином, серцево-судинна система може поступово виснажуватись. Це згубно позначається на

⁷Моисеев В. С. Артериальная гипертония у лиц старших возрастных групп / В. С. Моисеев, Ж. Д. Кобалава // – Москва: Медицинское информационное агентство, 2002. – С. 80–95.

⁸ Попов В. Ф. Влияние неблагоприятных природных и социальных факторов среды обитания на здоровье населения [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://bibliofond.ru/view>.

загальному стані здоров'я робітників, а також населенні промислових районів^{9 10}.

Простежене в результаті дослідження зниження периферичного опору у другій групі обстежуваних говорить про зменшення тонуусу та еластичності стінок судин кровоносної системи (в основному дрібного калібру) та порушення їх співвідношення із площею усього тіла.

Загальний периферичний опір судин (ЗПО) обстежуваних, задіяних у промисловому секторі, виявився на 9 % нижчим, порівняно з обстежуваними контрольної групи, ППО – на 22 %. Дана особливість вказує на зменшення пульсового кровонаповнення, що призводить до зменшення кисневого живлення тканин, результатом чого є ризик виникнення органних дефіцитів.

Отже, стан гемодинамічних показників має виражені зміни, залежні від розвитку промисловості та регіональних особливостей, що визначають екологічну обстановку і впливають негативно на стан здоров'я досліджуваного контингенту.

За умов постійного перебування на виробництві відбуваються зміни у роботі серцево-судинної системи, що виражаються і в показниках ЕКГ. Зміну параметрів роботи серця та судинної системи в умовах впливу промислового фактору не можна вважати позитивною, оскільки з часом інтенсивна робота серцево-судинної системи може призвести до втрати нормальної функціональності серцевого м'язу та тонуусу судинних стінок. Контингент обстежуваних, котрий працює на промисловому комплексі, не зможе уникнути пов'язаних із ним чинників впливу на здоров'я¹¹. Оскільки працюючі в різних галузях промисловості підпадають під вплив

⁹ Шарапова Н. В. Влияние экологических факторов окружающей среды на распространенность гиперхолестеринемий и атерогенных дислиппротеинемий / Автореф. канд. биолог. наук. – Оренбург, 2006. – С. 25.

¹⁰ Ярмула К. А. Застосування пеловіту і гідролазерної терапії в корекції структурно-функціональних змін кісткової тканини у робітників промислових підприємств // Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата медичних наук. – Одеса, 2007. – С. 16.

¹¹ Малик О. Р. Проблема раптової серцево-судинної смерті: можливі етіологічні і патогенетичні чинники, за даними аналізу матеріалів судово-медичних автопсій / О. Р. Малик, Д. Д. Зербіно // Серце і судини, 2005. – № 2. – С. 68–73.

різноманітних токсичних речовин, а також фізичних і пилових факторів неоднорідної інтенсивності, все це відображається на функціонуванні серця.

В обстежуваних, котрі зазнають впливу промислового фактору, спостерігалася тенденція до збільшення тривалості таких електрокардіографічних інтервалів, як R-R та P-Q. Це вказує на певне, проте незначне, зниження швидкості проведення збудження у серцевому м'язі, порівняно із даними ЕКГ контрольної групи обстежуваних. Це явище (зокрема збільшення R-R-інтервалу) пов'язане з ЧСС, яка збільшується при зменшенні швидкості проходження збудливого сигналу¹². На дану особливість вказують і наші результати. Нами виявлено статистично вищі значення електричної систоли у промисловців, порівняно з контрольною групою. Отож можна припустити, що подовження інтервалу Q-T, може стати причиною виникнення кардіосклерозу. В такому режимі роботи серце і судин намагаються адаптуватись до даного фізіологічного стану, про те, це може стати причиною виснаження не тільки серцево-судинної, а й нервової системи.

Таким чином, при вивченні стану центральної гемодинаміки та серцевої діяльності у осіб чоловічої статі, які зайняті на виробництві та тривалий час піддаються дії промислових факторів, виявлено зниження тону судин, артеріоспазм, ознаки утруднення венозного відтоку, зниження пульсового кровонаповнення. Також відмічено статистично значиме зниження таких показників, як систолічний об'єм крові, хвилинний об'єм крові, середньо-динамічний тиск, ударний та серцевий індекси, питомий периферичний опір, потужність лівого шлуночка та витрати енергії. Даний результат вказує на те, що судинна система характеризується заниженим тонусом та пластичністю судинних стінок. Аналіз електрокардіограми у досліджуваних, задіяних у промисловості, показав збільшення тривалості

¹² Костюк І.Ф. Професійні хвороби: підручник / І.Ф. Костюк, В.А. Капустник. – 2-ге вид., перероб. і доп. – К.: Здоров'я, 2003. – 636 с.

серцевих інтервалів. Це свідчить про те, що у них серце працює у більш напруженому режимі.

Перспективою подальших досліджень є комплексне вивчення функціонального стану вісцеральних функцій організму людини, що піддається негативному впливу екологічно-антропогенних факторів. А також створення на основі отриманих даних рекомендацій про методи первинної профілактики і попередження віддалених наслідків впливу умов праці на промисловому виробництві серцево-судинних захворювань.