

## ВПЛИВ ПРОМИСЛОВОСТІ НА МОЗКОВИЙ КРОВООБІГ У ОСІБ ЧОЛОВІЧОЇ СТАТІ

Пшибельський В.В.

Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки  
вул. Потапова, 9, 43000, м. Луцьк  
ukr\_vol1@ukr.net

Вивчено особливості мозкового кровообігу у осіб чоловічої статі, які працюють у промисловому виробництві, та осіб, які проживають у відносно екологічно чистих зонах. Виявлено відмінні у значеннях церебрального кровообігу між двома групами досліджуваними. У групі осіб, зайнятих у промисловому виробництві, відзначено нижчі значення періоду пульсового кровонаповнення, повільного кровонаповнення та діастолічного індексу. У цих осіб відмічено помірну асиметрію кровонаповнення та значне ускладнення венозного відтоку з обох сторін досліджуваної ділянки. У осіб екологічно чистих зон значення показників у межах норми. *Ключові слова:* промисловість, мозковий кровообіг, екологічно чиста зона, реоенцефалографія.

**Влияние промышленности на мозговое кровообращение у лиц мужского пола.** Пшибельский В.В. Проанализированы и изучены особенности мозгового кровообращения у лиц мужского пола, занятых в промышленном производстве и лиц, проживающих в относительно экологически чистых зонах. Выявлено статистически отличные значения мозгового кровообращения между двумя группами испытуемых. В группе лиц, занятых в промышленном производстве отмечено статистически ниже значения периода пульсового кровенаполнения, периода медленного кровенаполнения и диастолического индекса. Также у этих лиц отмечено умеренное асимметрию кровенаполнения и значительное затруднение венозного оттока с обеих сторон исследуемого участка. В группе лиц экологически чистых зон значения показателей находится в пределах нормы. Наблюдается незначительное снижение тонуса сосудов распределения, не является патологическим. *Ключевые слова:* промышленность, мозговое кровообращение, экологически чистая зона, реоэнцефалография.

**The impact of industry on cerebral blood flow in males.** Pshybel'skyyy V. Analyzed and studied the features of cerebral blood flow in males who are engaged in industrial production and persons living in a relatively ecologically clean areas. A statistically different values of cerebral blood flow between the two groups studied. In the group of persons employed in industrial production observed statistically lower values of pulse blood filling period, a period of slow and diastolic blood filling index. Also in these individuals observed moderate asymmetry blood supply and venous drainage trouble impressive on both sides of the investigated area. In the group of persons ecologically clean areas mentioned indicators are within normal limits. There is a slight decrease in vascular tone distribution, which is not abnormal. *Keywords:* industry, cerebral blood flow, ecologically clean area, rheoencephalography.

Судинні захворювання головного мозку залишаються однією з важливих проблем світової медицини у зв'язку з їх поширенням, високою смертністю, інвалідністю, значними

затратами на лікування хворих та профілактику [4].

Вивчення особливостей мозкової гемодинаміки у робітників, які зайняті в промисловому виробництві

зумовлене тим, що при роботі в цехах великих підприємств до численних професійних шкідливих чинників приєднуються мікроклімат, тривале статичне навантаження, сукупність різних токсичних речовин на одному робочому місці, підвищена чи низька температура за відносної вологості [3]. Тривала напруга компенсаторних механізмів у сполученні з інтенсивним фізичним навантаженням швидко приводять до порушення адаптації, розвитку патологічних змін у центральній нервовій системі, серцево-судинній, дихальній та інших системах організму. Негативний вплив промисловості на працюючих потребує діагностики і дослідження за методом реоенцефалографії [1, 7].

Реоенцефалографія – це неінвазивний метод дослідження судинної системи головного мозку, який дозволяє одержувати об'єктивну інформацію щодо тону, еластичності стінки і реактивності судин мозку, периферичний судинний опір, величину пульсового кровонаповнення. При аналізі реограм враховують її форму, використовують цифрові параметри, які дозволяють об'єктивно оцінювати стан судин. При цьому до уваги беруть особливості реоенцефалограм, які залежать від віку досліджуваних. При дослідженнях використовують спеціальні функціональні проби, які дають можливість розрізнити функціональні та органічні зміни [5]. Найбільш часто використовують пробу з нітрогліцерином, повороти голови, зміни положення тіла. А перевагами даного методу є його відносна простота, можливість проведення дослідження в практично будь-яких умовах і під час тривалого

часу, отриманні роздільної інформації про стан артеріальної та венозної систем мозку та внутрішньомозкових судинах різноманітного діаметру. Все вище сказане і обумовлює актуальність нашого наукового дослідження.

Мета дослідження – вивчити вплив промислового фактору на особливості мозкового кровообігу у осіб чоловічої статі. Відповідно до мети були поставлені наступні завдання:

- записати реоенцефалограму у осіб чоловічої статі, які зайняті у промисловому виробництві та осіб, які проживають у екологічно чистих зонах;
- проаналізувати основні показники церебрального кровотоку у двох групах досліджуваних;
- зробити порівняльний аналіз показників реоенцефалограми у обстежуваних промислового та екологічно чисто району.

### Матеріали та методи

Дослідження проводилося у лабораторії Екологічної фізіології кафедри фізіології людини і тварин Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки за допомогою апаратного комплексу для дослідження дітей та дорослих «Аскольд». Для визначення особливостей мозкового кровотоку ми використовували методику реоенцефалографії.

Для запису реоенцефалограми використовували реограф, який мав 4 канали, реєстрували її шляхом накладання електродів на поверхню голови. Для цього використовували круглі металічні електроди, діаметром 10-20 мм, закріплювали за допомогою резинових стрічок. В місцях

накладання електродів шкіру протирали спиртом, а для кращого контакту з шкірою та зменшення її опору використовували спеціальний гель та марлеві прокладки.

Відведення, що відображає інформацію про басейн внутрішньої сонної артерії – основна магістральна судина голови, що забезпечує кров'ю великі півкулі головного мозку, називається лобно-сосцевидним або фронтомастоїдальним (F-M). При цьому один електрод прикріплювали в ділянці переносиці ближче до лоба, другий – на сосцевидний відросток, уважно сліdkували за симетричністю накладання електродів, оскільки запис здійснювався з двох півкуль. Прижмні електроди накладали на верхні та нижні кінцівки в області променево-зап'ясткового та гомілково-стопного суглобів для запису синхронної електрокардіограми. Запис проводили в ізольованій кімнаті, у положенні лежачи при максимальному розслабленні. Дані про досліджуваного вносили в базу даних і здійснювали реєстрацію, після чого на екрані з'являлася крива і заключення реоенцефалографії.

Контингент досліджуваних складала особи чоловічої статі, віком 21-25 років, які зайняті в промисловому виробництві та особи-мешканці відносно екологічно чистих зон. Згідно їх місця знаходження та впливу промисловості вони були поділені на дві групи: I група – це особи, які зайняті в промисловому виробництві та II група – особи екологічно чистих зон. Статистичну обробку даних здійснювали за допомогою методів описової статистики з використанням критерію t-Стюдента.

## Результати та їх дослідження

Останнім часом у зв'язку з розширенням діагностичних можливостей і збільшенням точності одержуваних даних знову зріс інтерес до традиційного імпедансного методу діагностики судинної патології мозку – реоенцефалографії (РЕГ). Однак відсутність уніфікованого підходу до інтерпретації одержуваних даних вимагає створення єдиної системи опису реоенцефалограми і формулювання висновків. Тому ми використали принципи аналізу, розроблені М. А. Ронкін, Х. Х. Ярулліна, Ю. Т. Пушкарем і Л. Б. Івановим [5, 10].

Отримані результати показали відмінність у особливостях мозкового кровотоку у досліджуваних осіб. Було відмічено статистичну відмінність значень основних показників реоенцефалограми між обстежуваними, які зайняті у промисловому виробництві і осіб екологічно чистих зон.

Період пульсового кровонаповнення – це показник, що характеризує об'ємне пульсове кровонаповнення, що є інтегральним показником і відбиває сумарне кровонаповнення досліджуваної ділянки біологічного об'єкта в систолу, визначається за величиною амплітудного показника реограми [6, 9]. Залежно від величини об'ємного пульсового кровонаповнення, даний показник може бути в межах норми, зниженим або підвищеним. Зниження об'ємного пульсового кровонаповнення поділяється на кілька ступенів: помірний, якщо значення менше норми не більше 40%; значний, якщо менше норми на 40-60%; різко

виражений, якщо менше норми на 60-90%; і критичний, коли амплітуда реоенцефалограми межує з технічними можливостями реографа [10].

Як видно з рисунка 1, значення періоду пульсового кровонаповнення статистично вищі у групі осіб промислової зайнятості, порівняно з особами екологічно чистими зонами. Це вказує на те, що об'ємний кровотік у першій групі досліджуваних є дещо зниженими, але не патологічними. Про те слід зауважити, що зниження значення даного показника, більше як на 60-90 % призводить до патологічного стану, та вкрай негативних наслідків.

Наступним етапом у нас проводилася оцінка коефіцієнта асиметрії (КА). Це дуже важливий показник, за яким можна визначити різницю кровонаповнення як усередині досліджуваного

басейну, так і міжпівкулями. Залежно від величини коефіцієнта асиметрії розрізняють кілька ступенів асиметрії кровонаповнення, якщо коефіцієнт дорівнює 7 % і менше, то суттєвої асиметрії кровонаповнення немає, при значенні коефіцієнта асиметрії від 8 до 14 % асиметрію кровонаповнення характеризують, як невелику. Якщо коефіцієнт асиметрії від 15 до 25 %, то це свідчить про наявність помірної асиметрії кровонаповнення, при коефіцієнтові рівному 26 % і більше – він розцінюється як значний [4, 7]. Наші отримані дані показали невелику асиметрію кровонаповнення у середині досліджуваного басейну, значення його коливалося у межах 8-14 %. Перша група досліджуваних відзначилася значенням 12 %, а друга група 15 %.

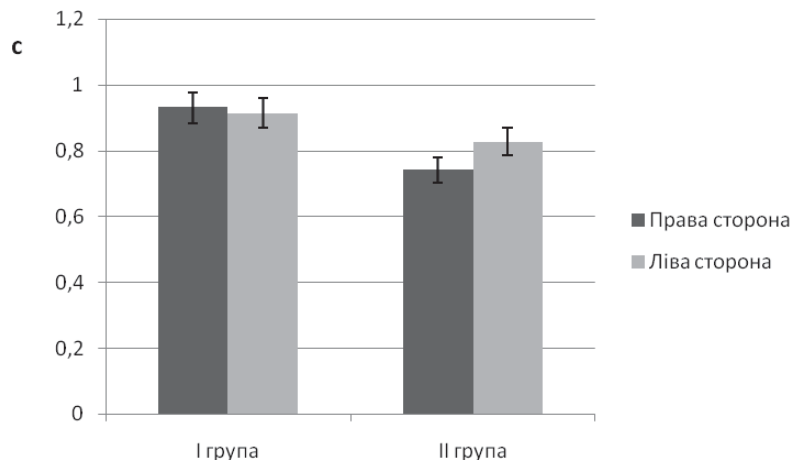


Рис. 1. Період пульсового кровонаповнення (с) у досліджуваних осіб

Не менш важливим та інформативним є оцінка тону магістральних артерій (артерій розподілу), яка здійснюється за швидкісними показни-

ками. Таким показником, зокрема, є максимальна швидкість періоду швидкого наповнення, що визначається за допомогою диференціальної реогра-

ми. Залежно від величини періоду швидкого наповнення розрізняють наступні стани тону артерій розподілу: в межах норми, підвищений, якщо значення нижче норми, знижений, якщо значення вище норми [3, 5].

Якщо період пульсового кровонаповнення знаходиться на нижній межі норми, то відзначають наявність тенденції до підвищення тону артерій розподілу, а якщо на верхній межі норми то є тенденція до зниження тону артерій. При зниженні даного показника більше 50 % від норми констатується гіпертонус, а при підвищенні більше 50 % – гіпотонус [2, 10].

Аналіз наших досліджень показав статистично значиму відмінність значень даного показника. Група осіб, які зайняті у промисловому виробництві характеризувалися статистичним зниженням періоду пульсового коливання, порівняно з групою осіб, екологічно чистих зон (рис. 2). Це свідчить про підвищення тону артерій розподілу, тобто спостерігається явище гіпертонусу.

Аналіз церебрального кровотоку оцінювався також за показниками, що характеризують тону артерій середнього і дрібного калібру (артерій опору). Оцінюється даний показник, як і тону артерій розподілу за швидкісними показниками. А саме по швидкості періоду повільного кровонаповнення. Залежно від вели-

чини цього показника оцінку його виробляють за алгоритмом визначення тону артерій розподілу [8]. Наші отримані дані свідчать про тенденцію до зниження значень періоду повільного кровонаповнення у першій групі осіб –  $0,090 \pm 0,13$  та  $0,121 \pm 0,02$  у другій групі обстежуваних. Ці значення зафіксовані у правій стороні кровонаповнення басейну та у лівій стороні було відмічені наступні значення –  $0,089 \pm 0,12$  у першій групі обстежуваних та  $0,124 \pm 0,02$  у другій групі.

Реоенцефалограма також дозволяє побічно судити про стан венозного відтоку. При цьому використовується діастолічний індекс, оскільки в даний час доведено генез діастолічної хвилі (сума ція хвиль відображення).

Якщо даний показник знаходиться в межах норми, то зазначається, що венозний відтік не ускладнений, а якщо ж менше норми, то венозний відтік утруднений по дефіцитному типу. При значенні цього показника вище норми, наголошується утруднення венозного відтоку (невелике при значенні в межах  $0,70-0,80$ , значне, якщо більше  $0,80$ ) [5].

Значення даного показника у нашому дослідженні відзначалося статистично вищими значеннями міданого показника у першій групі, і це призводить до утрудненого венозного відтоку, причому з обох досліджуваних сторін (рис. 3).

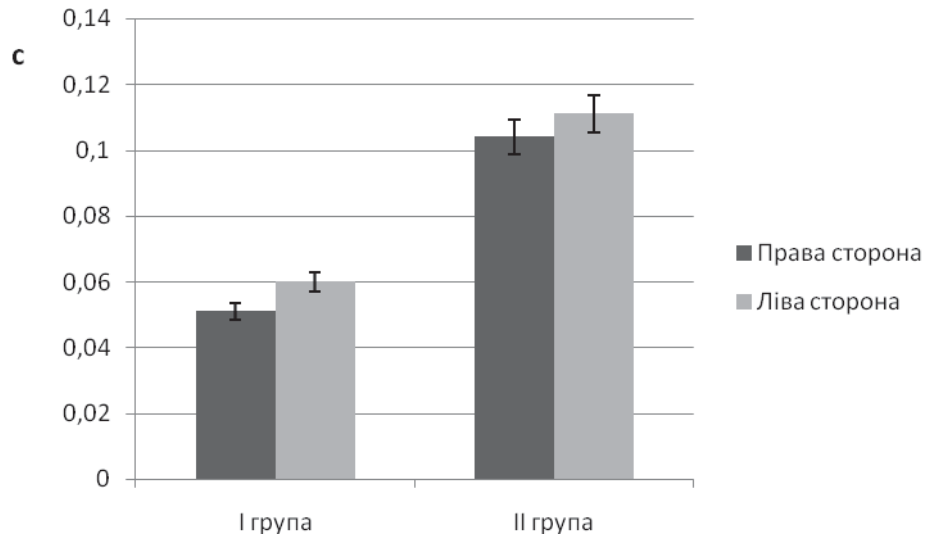


Рис. 2. Період повільного кровонаповнення (с) у досліджуваних осіб

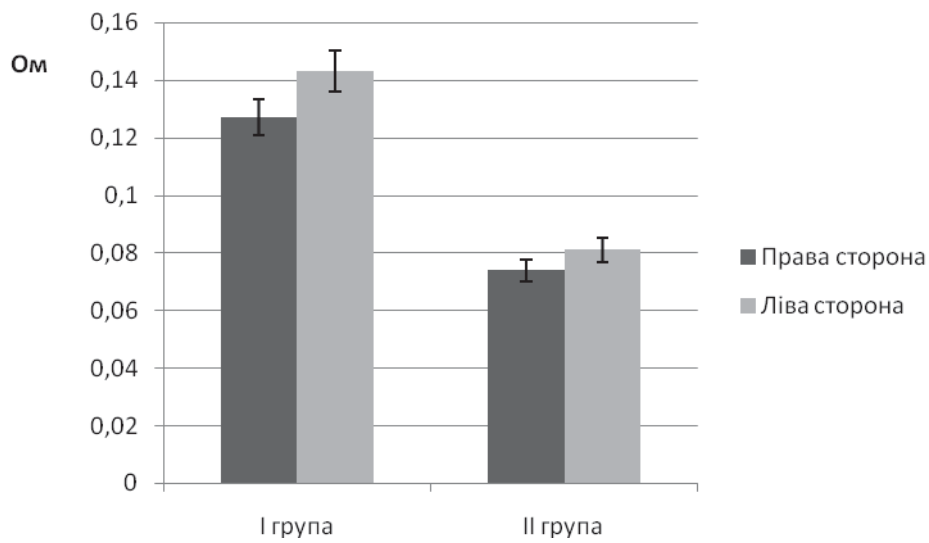


Рис. 3. Діастолічний індекс (Om) у досліджуваних осіб

Отримавши дані ми прийшли до висновку, що перша група осіб, які зайняті в промисловому виробництві характеризуються зниженим об'ємним кровотоком, зниженим ударним об'ємом крові, тонуc стінок судин середнього калібру підвищений, а дрібного калібру знижений. Відмічені статистично значимі забруднення венозного відтоку з обох сторін досліджуваної ділянки. Також слід зазначити зниження периферичного опору, що ускладнює висхідного процесу кровообігу до досліджуваної ділянки.

Оскільки організм людини піддається дії різним негативним промисловим чинникам, то внаслідок цього порушуються функціональні можливості організму і як наслідок зниження працездатності та виникнення різного роду професійних хвороб, вкрай з негативними наслідками.

**Висновки.** У групі осіб, які зайняті в промисловому виробництві

були відмічені статистично нижчі значення періоду пульсового кровонаповнення, періоду повільного кровонаповнення та діастолічного індексу. Це вказує на те, що об'ємний церебральний кровотік значно знижений, тонуc артерій розподілу підвищений, а тонуc артерій опору знижений. У групі осіб, які зайняті у промисловості відмічено помірну асиметрію кровонаповнення та значне затруднення венозного відтоку з обох сторін досліджуваної ділянки. Це вказує на недостатність кровообігу по магістральному типу та відносно нестійкий судинний тонуc на рівні артерій опору, а реактивність судин є незадовільною. У групі осіб екологічно чистих зон значення показників є в межах норми. Спостерігається незначне зниження тонуcу судин розподілу, що не є вагомим. Це вказує на стійкий судинний тонуc, адекватну реактивність та задовільний стан мозкового кровонаповнення.

### Література

1. Архіпова Г. І. Вплив летких органічних сполук лакофарбних матеріалів на організм працівників промислових підприємств / Г. І. Архіпова, А. О. Падун, К. Т. Погосова // Вісник НАУ, 2010. – № 1. – С. 127-132.
2. Бахтояров П. Д. Початкові порушення кровопостачання головного мозку у робітників великого промислового підприємства Донбасу, їх корекція методами магнітотерапії і рефлексотерапії // Автор. дисерт. на здобуття канд. мед. наук. – Київ, 2003. – 25 с.
3. Кузнецов А. А. О естественной нормализации ритма сердца / А. А. Кузнецов, С. А. Пермяков // Труды Нижегородского государственного технического университета им. Р. Е. Алексеева. – Нижний Новгород. – 2012. – Т. 78, №4 (97). – С. 363-368.
4. Лобойко О. І. Клініко-патологічна характеристика співвідношень церебральний та серцево-судинних порушень у віддалений період закритих черепно-мозкових травм // Автор. дисерт. на здобуття канд. мед. наук. – Харків, 2000. – 25 с.
5. Ронкин М. А., Иванов Л. Б. Реография в клинической практике. М., 1997. – 40 с.
6. Севальнев А. І. Професійна захворюваність на підприємствах чорної металургії / А. І. Севальнев, Л. П. Шаравара // Медицина сьогодні і завтра, 2013. – № 3 (60). – С. 160-163.
7. Слободинський А. П. Вплив промислових аерозолів на динаміку пневмоконіозу в Україні / А. П. Слободинський, І. В. Васильківський, В. Г. Петрук, С. М. Кватернюк // Міжнародна науково-практична конференція «Наука. Молодь. Екологія» в рамках ІV всеукраїнського молодіжного з'їзду екологів з міжнародною участю, 2014. – С. 194-198.

8. Тайцлин В. И., Лобойко О. И. Кожно-сосудистая реакция на никотиновую кислоту больных с последствиями черепно-мозговых травм. // Український вісник психоневрології. – Том 7. – Вип. №1 (19). – Харків. – 1999. – С. 103-104.
9. Ширококов А. В., Яскин Е. Г., Трифонова Т. А. и др. Исследование интегральных показателей сердечнососудистой деятельности в зависимости от антропогенных и климатических факторов // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2013. – Т. 15. – № 3 (6). – С. 2008-2011.
10. Яруллин Х. Х. Клиническая реоэнцефалография. М.: Медицина, 1983. – 271 с.