

© Корженевська О.Р., Кофан І.М., Севериновська О.В.

УДК: 612.017.2+612.146.4+572.783

Корженевська О.Р., Кофан І.М., Севериновська О.В.

Дніпропетровський національний університет імені О.Гончара (просп. Гагаріна, 72, м.Дніпро, 49010, Україна)

РЕОЕНЦЕФАЛОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ СУДИН ГОЛОВНОГО МОЗКУ У ПРАЦІВНИКІВ ЛОКОМОТИВНИХ БРИГАД

Резюме. *Заданими РЕГ судин головного мозку встановили, що машиністи-інструктори мають достатній резерв адаптаційно-компенсаторних механізмів, якого вистачає для своєчасної реакції на стрес-фактори, які виникають під час руху локомотиву. У машиністів локомотивів та їх помічників відмічали вірогідне зниження реосистолічного індексу у FMs та OMd відведеннях та вірогідне підвищення дикротичного індексу артеріальних судин як у правій сонній та у лівій потиличній артеріях, так і у венозних судинах лівої потиличної ділянки. У цієї категорії робітників також встановили вірогідне збільшення показників діастолічного індексу у лівій потиличній артерії та у венозних судинах (FMd) правої сторони. Показники анакротичного індексу у групі спостереження в більшості артеріальних судин мали тенденцію до підвищення, а у венозних судинах - вірогідно зменшилися порівняно до значень контролю, що вказує на гіпертонічний тип РЕГ у машиністів та помічників машиністів. Машиністи локомотивів та їх помічники, маючи шкідливі звички (паління) та надмірну вагу більш уразливі до виробничого стресу, що унеможливує подальшу безпечну роботу осіб відповідних категорій локомотивних бригад.*

Ключові слова: професійні навантаження, локомотивні бригади, стрес, шкідливі звички, показники реоенцефалографії.

Вступ

У зв'язку з підвищенням інтенсивності руху на всіх видах транспорту та реалізацією програми підвищення безпеки руху питання надійності людського фактора на транспорті стає особливо актуальним [8].

Професія машиніста та помічника машиніста локомотиву пред'являє підвищені вимоги до психічних властивостей і якостей організму. Це означає, що не кожна практично здорова людина після відповідної підготовки зможе успішно оволодіти даною професією та забезпечити в подальшому необхідний рівень професійної надійності та безпеки на залізничному транспорті.

У процесі трудової діяльності на робітників локомотивної бригади впливають шум, вібрація, штучна освітленість робочого місця у темний час доби, електромагнітне випромінювання, статична електрика тощо, котрі відносять до шкідливих факторів в умовах руху. Крім того, машиністи та їх помічники постійно знаходяться в умовах нервово-психічного перевантаження з розумовим перенапруженням на фоні монотонної праці з періодичними емоційними стресами, також у них відмічається перевантаження аналізаторів (слухового, зорового, тактильного). Результатом напруженої праці, з одного боку, стає розвиток захворювань серцево-судинної та центральної нервової систем [1, 2, 3], а з іншого, - ці несприятливі психофізіологічні фактори посилюють дію негативних виробничих чинників на організм, що може призводити до аварійних ситуацій на залізниці.

Щорічно в Україні відбувається близько 140-150 техногенних аварій і катастроф регіонального та державного рівнів. Орієнтовна структура надзвичайних ситуацій техногенного характеру має такий вигляд: аварії з викидами СДОР - 4%, пожежі і вибухи - 19,5%, транспортні аварії - 17,7%, аварії на системах життєзабезпечення - 17,3%, аварії на радіаційних об'єктах - 8,4%, аварії на комунальних системах та очисних спорудах - 17,3%, надзвичайні ситуації на об'єктах інших видів - 15,8% [4, 6].

Актуальність роботи полягає у оцінці функціонального стану судинної системи у робітників локомотивної

бригади, що необхідно для попередження розвитку патологій ССС та для оцінки готовності машиністів локомотивів до дій у небезпечних ситуаціях.

Метою дослідження є з'ясування стану судин головного мозку наприкінці робочої зміни у робітників локомотивних бригад за допомогою реоенцефалографічного методу.

Матеріали та методи

Робота виконана в рамках НОР "Місцеві і центральні фізіологічні механізми адаптаційно-компенсаторних реакцій організму", № держреєстрації 013U000014.

Дослідження проводили на базі локомотивного депо Придніпровської залізниці. Всі досліджувані, відібрані випадковим чином, були розподілені на 2 групи по 30 чоловіків. Контрольну групу склали машиністи-інструктори, а групу спостереження - машиністи й помічники машиністів. У дослідженнях використовували комплекс Реограф Рео-Спектр-2 (виробництва "Нейрософт" - Росія).

Усі вихідні дані, отримані при виконанні досліджень, вводили у базу даних, побудовану за допомогою електронних таблиць Microsoft Excel та програми Statistica 6.0. Вірогідними вважали дані при рівні значимості $p < 0,05$.

Результати. Обговорення

Праця робітників локомотивних бригад пов'язана з певними шкідливими чинниками під час роботи, і це, безперечно, позначається на їхньому здоров'ї [4, 6]. За п'ять-шість років роботи машиністом чи помічником машиніста локомотива у більшості робітників відмічаються відхилення у функціонуванні центральної нервової та серцево-судинної систем [4]. Попередження, профілактика та виявлення цих відхилень у робітників локомотивних бригад на ранніх стадіях може зберегти життя всім учасникам громадського руху.

У даному дослідженні для оцінки стану судин і кровотоку головного мозку використали неінвазивний інформативний метод реоенцефалографії (РЕГ). За

даними РЕГ у відведеннях FMs, FMd, OMs, OMd у машиністів-інструкторів (контрольна група) показники реосистолічного та дикротичного індексів кровотоку головного мозку були на рівні нормальних значень (рис. 1, 2). У машиністів локомотивів та їх помічників відмічалось вірогідне зниження (на 20%) реосистолічного індексу у басейні артеріальних сонних судин у відведеннях FMs та OMd (рис. 1).

Разом із тим, у машиністів локомотивів та їх помічників спостерігалось вірогідне підвищення дикротичного індексу артеріальних судин правої сторони - у правій сонній артерії (на 8%), у лівій потиличній артерії (на 9%) та у венозних судинах лівої потиличної ділянки (на 6%) (рис. 2).

Зниження реосистолічного індексу свідчить про уповільнення мозкового кровотоку, а збільшення дикротичного індексу - про підвищення опору мілких артерій мозку. Виявлені особливості мозкового кровообігу у машиністів та їх помічників пов'язані з тим, що у них відмічається артеріальна гіпертензія (АГ), яка спричиняє порушення кровотоку у судинах. Зауважимо, що при гіпертонічній хворобі підвищується тонус симпатико-адреналінової системи, який впливає не тільки на тонус артеріол, але й на діяльність серця.

У початковій фазі АГ переважають патологічні функціональні зміни у роботі серця, і захворювання протікає по типу гіперкінетичного циркулярного синдрому. При цьому спостерігається підвищення серцевого викиду зі збільшенням систолічного й хвилинного об'єму крові, розвивається, так звана, систолічна гіпертонія.

Ми припускаємо, що гемодинамічною основою підвищення артеріального тиску в даному випадку є підвищений тонус артеріол, обумовлений нервовими імпульсами, які надходять з центральної нервової системи по симпатичним шляхам. При цьому артеріальний тиск підвищується лише у внутрішніх органах і не поширюється на м'язову тканину.

Показники діастолічного індексу у осіб контрольної групи також в межах норми (рис. 3), а у машиністів локомотивів та їх помічників мали тенденцію до підвищення і вірогідно (на 8,5%) збільшились у лівій потиличній артерії та у 2 рази - у венозних судинах (FMd) правої сторони.

Анакротичний індекс (AI) - останній параметр, який аналізувався в наших реоенцефалографічних дослідженнях. Так як загально прийнятої норми цього індексу немає, то за норму бралось середнє значення контрольної групи.

Показники анакротичного індексу у більшості артеріальних судин мали тенденцію до підвищення, а у венозних судинах - вірогідно зменшились порівняно до значень контролю.

Подібні зміни вказують на гіпертонічний тип РЕГ у машиністів та помічників машиністів. Тут підвищений тонус як великих, так і дрібних артерій: тривалість

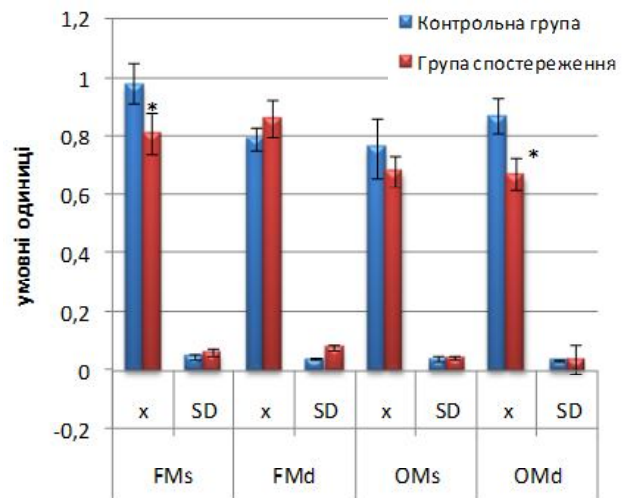


Рис. 1. Показники реосистолічного індексу в групі спостереження та контрольній групі. FMs - ліва сторона, FMd - права сторона, OMs - ліва потилична сторона, OMd - права потилична сторона, x - артеріальні судини, SD - венозні судини; * - достовірно за критерієм Ст'юдента при $p < 0,05$ відносно контролю.

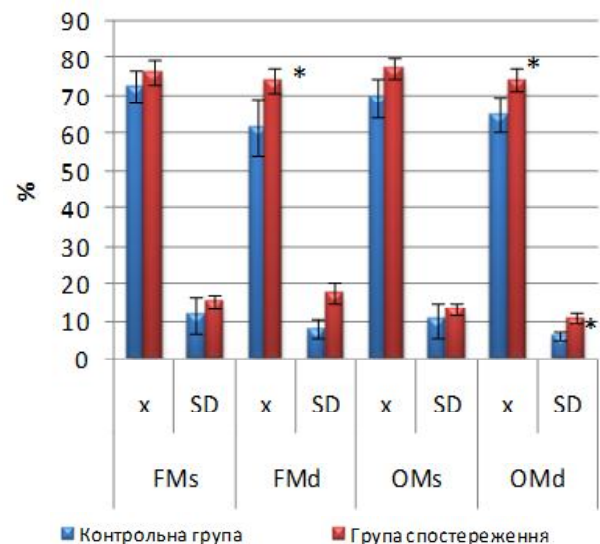


Рис. 2. Показники дикротичного індексу в контрольній групі та групі спостереження. FMs - ліва сторона, FMd - права сторона, OMs - ліва потилична сторона, OMd - права потилична сторона, x - артеріальні судини, SD - венозні судини; * - достовірно за критерієм Ст'юдента при $p < 0,05$ відносно контролю.

висхідної частини хвилі сягає до половини тривалості всієї реографічної хвилі. На висхідній частині з'являються додаткові зубці, а інцизура і дикротичний зубець розміщуються у верхній третині хвилі, нерідко формуючи її платоподібну вершину. В цій ситуації максимальних значень набуває величина відношення α/T і периферичного судинного опору. Вказані зміни супроводжуються ускладненнями венозного відтоку з порожнини черепа у вигляді випуклої низхідної частини хвилі.

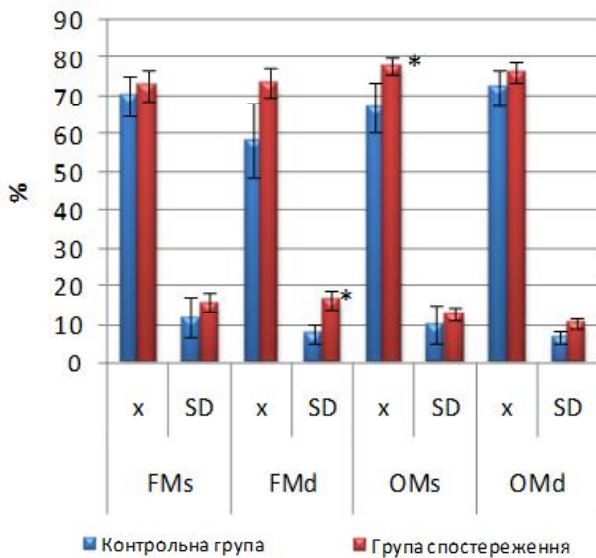


Рис. 3. Показники діастолічного індексу в контрольній групі та групі спостереження. FMs - ліва сторона, FMd - права сторона, OMs - ліва потилична сторона, OMd - права потилична сторона, x - артеріальні судини, SD- венозні судини; * - достовірно за критерієм Стьюдента при $p < 0,05$ відносно контролю.

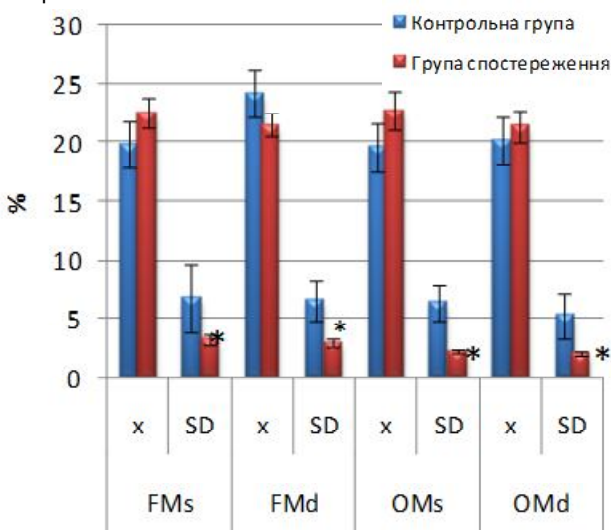


Рис. 4. Показники анакротичного індексу в контрольній групі та групі спостереження. FMs - ліва сторона, FMd - права сторона, OMs - ліва потилична сторона, OMd - права потилична сторона, x - артеріальні судини, SD- венозні судини. * - достовірно за критерієм Стьюдента при $p < 0,05$ відносно контролю.

Отже, встановлені зміни у судинах головного мозку працівників групи спостереження підтверджують наявність гіпертонічної хвороби і легких неврозів у основного складу локомотивних бригад. Аналізуючи стан сонних та потиличних судин у машиністів і помічників машиністів, приходимо до висновку, що артеріальний кровотік забезпечує потребу у поживних речовинах та кисні (тільки на 50% - у потиличних судинах і на 60-64% - у сонних артеріях), через низький рівень крово-

наповнення судин, а вени в свою чергу повністю не виконують пропускну функцію.

Сонні артерії у досліджених групи спостереження зазнали суттєвих змін, що привело до легкої (26% випадків - зліва, 50% - справа) та помірної (38% - зліва, 9% - справа) гіповолемії та лівосторонньої асиметрії (27% > 5%). Тонус венозних судин у басейні внутрішніх сонних судин нижчий на 20-30% від тону великих та середніх артерій. Венозний відтік з лівої сторони порушено у 27% досліджуваних.

Потиличні судини знаходяться у гіршому стані і наповнюють кров'ю мозок тільки у 40% чоловіків-машиністів, мозок інших 60% осіб постійно не отримує необхідної кількості крові.

Якщо у сонних артеріях переважала лівостороння асиметрія кровонаповнення, то у потиличних судинах - переважає лівостороннє наповнення (22,7% > 4,5%). За значеннями тону великих і середніх артерій та тону венозних судин у 36,4% машиністів можна говорити про розвиток гіповолемії зліва та правосторонню асиметрію потиличних судин у 31,8% чоловіків.

Вивчаючи умови праці робітників локомотивних бригад та деякі індивідуальні особливості можна стверджувати, що машиністи-інструктори мають достатній резерв адаптаційно-компенсаторних механізмів, якого вистачає для реакції на стрес-фактори, які виникають на робочому місці. Машиністи локомотивів та їх помічники, маючи шкідливі звички (паління) та надмірну вагу більш уразливі до виробничого стресу. В першу чергу в них страждає ЦНС та система крові. Ускладненість кровообігу впливає на фізичний стан людини, призводячи до розвитку артеріальної гіпертензії та атеросклерозу коронарних артерій, та знижує швидкість реакції, що може призвести до виникнення аварійних ситуацій. Отже, шкідливі звички та надмірна вага унеможлиблює подальшу безпечну роботу машиністів локомотивів та їх помічників, які відповідають не тільки за своє життя, але й за життя багатьох інших людей.

Висновки та перспективи подальших розробок

1. За даними РЕГ встановили, що машиністи-інструктори мають достатній резерв адаптаційно-компенсаторних механізмів, якого вистачає для реакцій на стрес-фактори, які виникають на робочому місці.

2. У машиністів локомотивів та їх помічників відмічалось вірогідне зниження реосистолічного індексу у басейні артеріальних сонних судин у відведеннях FMs та OMd та вірогідне підвищення дикротичного індексу артеріальних судин правої сторони ? у правій сонній артерії й у лівій потиличній артерії та у венозних судинах лівої потиличної ділянки.

3. Показники діастолічного індексу у машиністів локомотивів та їх вірогідно збільшились у лівій потиличній артерії та у венозних судинах (басейн FMd) правої сто-

рони.

4. Показники анакротичного індексу у групі спостереження в більшості артеріальних судин мали тенденцію до підвищення, а у венозних судинах - вірогідно зменшувались порівняно до значень контролю, що вказує на гіпертонічний тип РЕГ у машиністів та помічників машиністів.

5. Машиністи локомотивів та їх помічники, маючи

шкідливі звички (паління) та надмірну вагу більш уразливі до виробничого стресу, що унеможлиблює подальшу безпечну роботу осіб відповідних категорій локомотивних бригад.

У ході подальших розробок передбачається вивчення стану сонних, потиличних та хребетних судин за допомогою доплерографічного методу; з'ясування змін у ССС під час велоергометричних навантажень.

Список літератури

1. Водопьянова Н.Е. Психодиагностика стресса /Водопьянова Н.Е.- Москва, Санкт-Петербург, Киев, Харьков и др.,- 2009.- 330с.
2. Клиническая психология /под ред. Б.Д.Карвасарского.- Санкт-Петербург: Питер, 2010.- 864с.
3. Трошин В.Д. Стресс и стрессогенные расстройства /В.Д.Трошин.- М.: Мед. информ. агентство, 2007.- 784 с.
4. Трошин В.Д. Сосудистые заболевания нервной системы /В.Д.Трошин.- Н. Новгород, 1992.- 303с.
5. Щербатых Ю.В. Психология стресса / Юрий Щербатых.- М.: Эксмо, 2008.- 304с.
6. Щербатых Ю.В. Психология труда и кадрового менеджмента: справочное пособие /Юрий Щербатых.- М.: КноРус, 2011.- 248с.

Корженевская Е.Р., Кофан И.Н., Севериновская Е.В.

РЕОЭНЦЕФАЛОГРАФИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СОСУДОВ ГОЛОВНОГО МОЗГА У РАБОЧИХ ЛОКОМОТИВНЫХ БРИГАД

Резюме. По данным РЕГ сосудов головного мозга установили, что машинисты-инструкторы имеют достаточный резерв адаптационно-компенсаторных механизмов, которого хватает для своевременной реакции на стресс-факторы, которые возникают во время движения локомотива. У машинистов локомотивов и их помощников отмечали достоверное снижение реосистолического индекса в FMs и OMd отведениях и вероятное повышение дикротического индекса артериальных сосудов как в правой сонной и левой затылочной артериях, так и в венозных сосудах левой затылочной области. У этой категории рабочих также установили достоверное увеличение показателей диастолического индекса в левой затылочной артерии и в венозных сосудах (FMd) правой стороны. Показатели анакротичного индекса в группе наблюдения в большинстве артериальных сосудов имели тенденцию к повышению, а в венозных сосудах - к достоверному уменьшению по сравнению со значениями контроля, что указывает на гипертонический тип РЕГ у машинистов и помощников машинистов. Машинисты локомотивов и их помощники, имея вредные привычки (курение) и лишний вес более уязвимы к производственному стрессу, что делает невозможным дальнейшую безопасную работу лиц соответствующих категорий локомотивных бригад.

Ключевые слова: профессиональные нагрузки, локомотивные бригады, стресс, вредные привычки, показатели реоэнцефалографии.

Korzenevska O.R., Kofan I.M., O.M., Severynovska O.V.

RHEOENCEPHALOGRAPHY STUDY OF THE BLOOD VESSELS OF THE BRAIN IN WORKERS OF LOCOMOTIVE BRIGADES

Summary. According to REG of cerebral blood vessels found that the train drivers-instructors have the sufficient reserve of adaptive-compensatory mechanisms, which is enough for the timely response on stress factors which occur during movement of the locomotive. The drivers of locomotives and their assistants noted the significant decrease reosystolic index in FMs and OMd leads and the likely increase in diastolic index of arterial vessels in both the right and left carotid and occipital arteries and in the veins of the left occipital region. This category of workers has also established the reliable increase diastolic index on the left occipital artery and venous vessels (FMd) of the right side. Indicators uncrating index in the monitoring group in most blood vessels had the tendency to increase and venous vessels significantly decreased compared to control values, indicating that hypertensive type REG drivers and assistant drivers. Machinists of locomotives and their assistants, having harmful habits (smoking) and excess weight are more vulnerable to production stress, making it impossible to continue safe operation of persons of the respective categories of locomotive brigades.

Key words: professional load, locomotive crews, stress, bad habits, indicators of rheoencephalography.

Рецензент - д.біол.н., проф. Шугуров О.О.

Стаття надійшла до редакції 8.06.2016 р.

Корженевська Олена Радисівна - аспірант Дніпропетровського національного університету ім. О.Гончара, Lencia_K@bigmir.net; +38(098)1240587; +38(066)9531587

Кофан Ірина Миколаївна - к. біол. н., доцент кафедри фізіології людини та тварин Дніпропетровського національного університету ім. О.Гончара; +38(050)5703220; IraKofan@mail.ru

Севериновська Олена Вікторівна - д. біол. н., професор, декан факультету біології, екології та медицини Дніпропетровського національного університету ім. О.Гончара, e_severinovskaya@mail.ru; +38(098)0514201; +38(050)5657381