



Горбань Д. Д., Юсупова О. В., Собіщанська М. І., Чорна В. Г.

### **ОСОБЛИВОСТІ МІКРОЦИРКУЛЯЦІЇ КРОВІ У СТУДЕНТІВ**

*Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького*

*E-mail: dashadaf@yandex.ua*

Розглянуто індивідуально-типологічні особливості мікроциркуляції крові у людей студентського віку. Експериментальне дослідження включало вивчення функціонального стану мікроциркуляції крові за допомогою методу лазерної доплерівської флоуметрії (ЛДФ). Це дозволило оцінити стан тканинного кровотоку та виявити особливості мікроциркуляції крові в залежності від різних типів вищої нервової діяльності. Отриманні дані показали, що у більшості студентів переважно реєструвалася високоамплітудна ЛДФ-грама.

*Ключові слова: мікроциркуляція крові, лазерна доплерівська флоуметрія (ЛДФ), вища нервова діяльність, температур.*

Горбань Д. Д., Юсупова О. В., Собищанская М. И., Чорная В. Г.

### **ОСОБЕННОСТИ МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ КРОВИ У СТУДЕНТОВ**

*Мелітопольский государственный педагогический университет имени Богдана*

*Хмельницкого*

*E-mail: dashadaf@yandex.ua*

Рассмотрены индивидуально-типологические особенности микроциркуляции крови у людей студенческого возраста. Экспериментальное исследование включало изучение функционального состояния микроциркуляции крови с помощью метода лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ). Это позволило оценить состояние тканевого кровотока и выявить особенности микроциркуляции крови в зависимости от различных типов высшей нервной деятельности. Полученные данные показали, что у большинства студентов преимущественно регистрировалась высокоамплитудная ЛДФ-грамма.

*Ключевые слова: микроциркуляция крови, лазерная доплеровская флоуметрия (ЛДФ), высшая нервная деятельность, температур.*

Horban D. D., Yusupova O. V., Sobischanska M. I., Chorna V. G.

**FEATURES OF STUDENTS' BLOOD MICROCIRCULATION**

*Bohdan Khmelnytskyi Melitopol State Pedagogical University*

*E-mail: dashadaf@yandex.ua*

The experimental research included the study of the functional state of blood microcirculation by means of laser Doppler flowmetry (LDF). Allowing to assess the condition of tissue blood flow and to detect the features of the microcirculation under different types of higher nervous activity. The obtained results showed that at most of students high-amplitude LDF was registered. Determining the characteristics of students' blood microcirculation with different types of higher nervous activity among healthy students 17-22 years showed that the prevailing strong and active types of temperament (choleric and sanguine) students hiperemichnym type of temperament. Percentage strong, but few mobile (phlegmatic) students was minimal and there was a greater number of students with hiperemichnym type of microcirculation, and the percentage weak sedentary (melancholic) type had a mean and often observed in students from normoemichnym type of blood microcirculation.

*Keywords: the blood microcirculation, LDF-metry, the higher nervous activity, temperament.*

Очевидно, що майбутнє будь-якої країни за впевненими в собі, психічно і емоційно здоровими молодими людьми – студентами. Студенти більше схильні до емоційних розладів. Особливо у людей слабих типів вищої нервової діяльності спостерігається різкі зміни настрою. Вони схильність до депресій, неврозів, негативних емоцій. Тому, більш уважне вивчення психо-фізіологічних особливостей студентського віку допомагає педагогу та психологам своєчасно розпізнати людей з психологічними відхиленнями. Оскільки тільки вчасно надана психологічна допомога може запобігти розвитку невротичних станів та неврозів надалі (Данилова, Крилова, 2005).

Важливе місце при діагностиці функціонального стану організму людини посідає дослідження мікроциркуляції крові. Зміни у системі мікроциркуляції крові тісно корелюють зі зрушенням в центральній гемодинаміці (Абрамович, Машанська, 2010; Решетнев, Глико, 2011). Це дозволяє використовувати дані критерії в оцінюванні загального стану здоров'я людини.

На сьогодні, світова практика вивчення мікроциркуляції крові частіше оснований на дослідженнях процесів мікроциркуляції крові при патологічних процесах. Такі вчені як, Friese R. S., Edwards K. M. (2011) проводять дослідження мікроциркуляції крові при гіпертензії. Mills P. J., Heller M. J., Lefkowitz R. B., Schmid-Schönbein G. W. (2010) вивчають ферментні фракції крові. Shoucri B. M., Edwards K. M. (2011) розглядають спадково-детерміновані параметри мікроциркуляторного русла.

Оцінка рівня мікроциркуляції крові у здорових людей в процесі онтогенезу широко вивчається Козловим В. І., Литвином Ф. Б., Морозовим М. В. та



іншими. В Україні дослідження з вивчення тканинного кровотоку здорової людини за допомогою методу лазерної доплерівської флоуметрії проводилися Трибрат Н. С., Чуян О. М.

Тому, мета дослідження – виявити індивідуально-типологічні особливості мікроциркуляції крові у студентів з різними типами вищої нервової діяльності.

### **МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ**

У ході роботи було обстежено 127 осіб-добровольців віком 17-22 років, студентів Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького, які постійно проживають на південному сході України.

З метою вивчення функціонального стану мікроциркуляції крові у організмі людини був використаний метод лазерної доплерівської флоуметрії (ЛДФ), що дозволяло оцінити стан тканинного кровотоку та виявити ознаки зміни мікроциркуляції під впливом різних чинників.

ЛДФ здійснювали лазерним аналізатором кровотоку «ЛАКК-01» з лазерним джерелом випромінювання на довжині хвилі 0,63 мкм. Лазерний аналізатор був з'єднаний із комп'ютером на базі процесора Pentium IV. Голівка оптичного зонду (датчика приладу) фіксувалась на вентральній поверхні 4-го пальця лівої руки; рука містилася на рівні серця. Тривалість стандартного запису складала 4 хвилини. Всі записи ЛДФ-грам робились у першій половині дня. Записи ЛДФ-грам робились відповідно до методичних рекомендацій: «Методика лазерної доплерівської флоуметрії» (Козлов та ін., 2012).

Розподіл студентів за типами вищої нервової діяльності здійснювали за методикою Айзенка Г. «Дослідження типу темпераменту» (Карелин, 2007).

### **РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ**

Вивчаючи індивідуально-типологічні особливості мікроциркуляції крові при проведенні запису ЛДФ-грам у 127 студентів-добровольців, у більшості з них переважно реєструвалася високоамплітудна ЛДФ-грама. Параметр мікроциркуляції (ПМ) тканинного кровотоку у середньому складав 11,67 перф. од. Рівень коливань тканинного кровотоку (СКВ) у середньому складав 2,03 перф. од. коефіцієнт варіації (Kv) у середньому складав 23,39.

В обстежених студентів було виявлено три типи ЛДФ-грам, які відповідають різним типам мікроциркуляції крові.

Перший тип («аперіодична» ЛДФ-грама) характеризувався нерегулярними коливаннями кровотоку з достатньо високою амплітудою. Цьому типу ЛДФ-грами відповідав нормоемічний тип мікроциркуляції. До даного гемодинамічного типу було віднесено 33,1 % усіх піддослідних. Параметр

мікроциркуляції (ПМ) склав 10,5 перф. од., середнє квадратичне відхилення (СКВ) – 2,4 перф. од., коефіцієнт варіації (Kv) – 23,6.

Другий тип («монотонна» ЛДФ-грама з високим показником ПМ) характеризувалася високою амплітудою: ПМ – 20,6 перф. од.; СКВ – 2,4 перф. од.; Kv – 11,9. Даний тип ЛДФ-грами відповідав гіперемічному типу. Із усіх обстежуваних до другого типу було віднесено 55,1 %.

Студенти, які мали третій тип («монотонної» ЛДФ-грами з низьким параметром мікроциркуляції ПМ) склали 11,8 % від всієї виборки. Цей вид ЛДФ-грами відповідав гіпоемічному типу мікроциркуляції крові: ПМ дорівнював 3,9 перф. од., СКВ – 1,2 перф. од., Kv – 34,6.

Наступним етапом дослідження було визначення типу вищої нервової діяльності серед студентів, що досліджувалися.

У студентів 17-22 років розподіл типів темпераментів був наступним: найбільш часто зустрічався сильний, неврівноважений, рухливий тип вищої нервової діяльності (холерик) – 33,3 %, сильний, рухливий, врівноважений (сангвінік) – 10,5 % та змішаний тип неврівноважений (холерик-меланхолік), який у досліджуваній виборці дорівнював 21,4 %. Найменш зустрічався сильний, інертний, врівноважений (флегматик) – 5,6 % та змішаний тип інертний (флегматик-меланхолік) – 3,9 %, а слабкий, інертний, неврівноважений (меланхолік), змішані типи сильний, рухливий (холерик-сангвінік) та сильний, врівноважений (сангвінік-флегматик) зайняли проміжне місце між вище зазначеними типами вищої нервової діяльності – 9,5 %, 8,7 % та 7,1 % відповідно.

При визначенні особливостей мікроциркуляції крові в залежності від різних типів вищої нервової діяльності спостерігалася наступна тенденція: сильний, рухливий, неврівноважений тип вищої нервової діяльності (холерик) найчастіше зустрічався при гіперемічному типі мікроциркуляції крові – 69,1 %, значно менше при нормоемічному типі – 19 % та при гіпоемічному типі – 11,9 %. Слабкий, інертний, неврівноважений (меланхолік) найчастіше зустрічався при нормоемічному типі мікроциркуляції крові – 58,3 %, менше при гіперемічному – 25 % та при гіпоемічному типі – 16,7 %. Сильний, інертний, врівноважений (флегматик) найбільший відсоток мав при гіперемічному типі мікроциркуляції крові – 85,7 %, при нормоемічному складав лише 14,3 %, а при гіпоемічному типі не зустрічався зовсім. Сильний, рухливий, врівноважений (сангвінік) мав рівну кількість при гіперемічному та при нормоемічному типах мікроциркуляції – по 46,2 %, а при гіпоемічному типі зустрічався лише у 7,6 % студентів.

Таким чином, визначення особливостей мікроциркуляції крові у студентів з різними типами вищої нервової діяльності серед практично здорових студентів 17-22 років підтвердило гіпотезу дослідження залежності тканинного кровотоку від особливостей ВНД. Це пояснюється тим, що в основі регуляції



мікроциркуляції крові лежать нервові процеси: «активна» регуляція, яка має зв'язок з симпатичними впливами, та «пасивна» регуляція, що має зв'язок з парасимпатичними впливами. Дослідження показало, що при гіперемічному типі мікроциркуляції крові переважали студенти із сильним та рухливим типом ВНД (холерик та сангвінік). При нормоемічному типі мікроциркуляції крові найбільший відсоток мали студенти із слабим, інертним, неврівноваженим типом ВНД (меланхолік) та студенти із сильним, рухливим, врівноваженим типом ВНД (сангвінік). При гіпоемічному типі мікроциркуляції крові найчастіше зустрічалися студенти з неврівноваженим типом ВНД (холерик та меланхолік).

### **Висновки**

1. За допомогою ЛДФ-метрії серед студентів-добровольців 17-22 років були виявлені ритмічні складові коливальні тканинного кровотоку та виділені три типи мікроциркуляції крові: нормоемічний тип, що характеризується суперпозицією коливальних ритмів, що відображає збалансованість механізмів регуляції мікроциркуляції крові; гіперемічний тип, для якого характерна «монотонна» ЛДФ-грама з високим параметром мікроциркуляції, що відображає відносне переважання метаболічних механізмів у регуляції мікроциркуляції; та гіпоемічний тип, для якого характерна «монотонна» ЛДФ-грама з низьким показником ПМ, що відображає зниження вазомоторних механізмів у регуляції мікроциркуляції.

2. Визначення основних типів вищої нервової діяльності серед практично здорових студентів 17-22 років показало, що переважали сильні та рухливі типи вищої нервової діяльності (холерик та сангвінік). Відсоток сильного, але малорухливого типу ВНД (флегматик) у досліджуваній виборці студентів був найменшим, а відсоток слабого, малорухливого (меланхолік) типу вищої нервової діяльності мав середнє значення.

3. Було простежено залежність особливостей мікроциркуляції крові від індивідуально-типологічних особливостей вищої нервової діяльності студентів. Так, при гіперемічному типі мікроциркуляції крові переважали студенти із сильним та рухливим типом (холерик та сангвінік). При нормоемічному типі мікроциркуляції крові найбільший відсоток мали студенти із слабим, інертним, неврівноваженим типом ВНД (меланхолік) та студенти із сильним, рухливим, врівноваженим типом ВНД (сангвінік). При гіпоемічному типі мікроциркуляції крові найчастіше зустрічалися студенти з неврівноваженим типом ВНД (холерик та меланхолік).

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Абрамович С. Г., Машанская А. В. Лазерная доплеровская флоуметрия в оценке микроциркуляции у здоровых и больных людей // Сибирский медицинский журнал. – 2010. – Т. 92., № 1. – С. 158-163.
- Данилова Н. Н., Крылова А. Л. Физиология высшей нервной деятельности. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2005. – 478 с.
- Карелин А. М. Большая энциклопедия психологических тестов. – Москва: Эксмо, 2007. – 416 с.
- Козлов В. И., Азизов Г. А. Лазерная доплеровская флоуметрия в оценке состояния и расстройств микроциркуляции крови. – Москва: РУДН ГИЦ лазер. мед., 2012. – 32 с.
- Решетнев В. Г., Глико Л. И. (под ред. В. Б. Симоненко). Индивидуальные показатели системы кровообращения. – Москва: Эко-Пресс, 2011. – 208 с.
- Чуян Е. Н., Трибрат Н. С. Миогенные реакции микроциркуляторного русла кожи при действии низкоинтенсивного электромагнитного излучения крайне высокой частоты // Учен. записки Таврического нац. ун-та им. В. И. Вернадского. Сер. Биология, химия. – 2014. – Т.27 (66), № 1. – С. 197-206.
- Friese R. S., Schmid-Schönbein G. W., O'Connor D. T. Systematic Polymorphism Discovery After Genome Wide Identification Of Potential Susceptibility Loci In A Hereditary Rodent Model Of Human Hypertension // Blood Pressure. – 2011. – V. 20 (4). – P. 178-181.
- Lefkowitz R. B., Schmid-Schönbein G. W., Heller M. J. Whole Blood Assay For Trypsin Activity Using Polyanionic Focusing Gel Electrophoresis // Electrophoresis. – 2010. – V. 31 (14).
- Shoucri B. M., Edwards K. M., Schmid-Schönbein G. W., Mills P. J. Plasma Stimulated Pseudopod Formation Is Increased In Patients With Elevated Blood Pressure // Hypertension Research Official Journal Of The Japanese Society Of Hypertension. – 2011. – V. 34 (6). – P. 96-101.

### REFERENCES

- Abramovich, S. G. & Mashanskaya, A. V. (2010). A Laser Doppler flowmetry in assessing microcirculation in healthy and sick people. *Siberian Journal of Medicine*, 1(92), 158-163.



- Chuyan, E. N. & Tribat, N. S. (2014). Myogenic response of the microvasculature of the skin by the action of low-intensity electromagnetic radiation of extremely high frequency. *Uchen. zapiski Tauride nat. Zap them. Vernadsky. Ser. Biology, Chemistry*, 27(66), 197-206.
- Danilova, H. H. & Krylov, A. L. (2005). *Physiology of higher nervous activity*. Rostov-on-Don: Phoenix.
- Friese, R. S., Schmid-Schönbein, G. W. & O'Connor, D. T. (2011). Systematic Polymorphism Discovery After Genome Wide Identification Of Potential Susceptibility Loci In A Hereditary Rodent Model Of Human Hypertension. *Blood Pressure*, 20(4), 178-181.
- Karelin, A. M. (2007). *Great Encyclopedia of psychological tests*. Moscow: Eksmo, 416 p.
- Kozlov, V. I. & Azizov, G. A. (2012). *A Laser Doppler flowmetry in assessing the state of microcirculation disorders*. Moscow: RUDN SSC lazer. med.
- Lefkowitz, R. B., Schmid-Schönbein, G. W. & Heller, M. J. (2010). Whole Blood Assay For Trypsin Activity Using Polyanionic Focusing Gel Electrophoresis. *Electrophoresis*, 31(14).
- Reshetnev, V. G. & Glyco, L. I. (2011). *Individual parameters of the circulatory system*. Moscow: Eco-Press.
- Shoucri, B. M., Edwards, K. M., Schmid-Schönbein, G. W. & Mills, P. J. (2011). Plasma Stimulated Pseudopod Formation Is Increased In Patients With

---

Elevated Blood Pressure. *Hypertension Research Official Journal Of The Japanese Society Of Hypertension*, 34(6), 96-101.

*Поступила в редакцію 15.11.2015*

**Как цитировать:**

Горбань, Д.Д., Юсупова, О.В., Собіщанська, М.І., Чорна, В.Г. (2015). Особливості мікроциркуляції крові у студентів. *Биологический вестник Мелитопольского государственного педагогического университета имени Богдана Хмельницкого*, 5 (3), 122-129. **crossref** <http://dx.doi.org/10.7905/bbmsspu.v5i3.990>

© Горбань, Юсупова, Собіщанська, Чорна, 2015

Users are permitted to copy, use, distribute, transmit, and display the work publicly and to make and distribute derivative works, in any digital medium for any responsible purpose, subject to proper attribution of authorship.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 3.0 License](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/)