

Corresponding author  
Pashayev Agha Chingiz og.  
Azerbaijan Medical University  
Azerbaijan, AZ1022, Baku, 14 Anvar Gasimzade str.  
Tel.: +994503245449  
E-mail: [aga70@bk.ru](mailto:aga70@bk.ru)

A – Work concept and design, B – Data collection and analysis, C – Responsibility for statistical analysis, D – Writing the article, E – Critical review,  
F – Final approval of the article

Received 24.03.2023

Accepted 28.08.2023

DOI 10.29254/2077-4214-2023-3-170-493-500

UDC 616.8:616.314-085

**Mamai O. V., Bilash S. M., Boiko D. I., Svyryda O. S., Oleksienko V. V., Kopytko N. S., Kolomiets S. V.**

## **STATE OF THE AUTONOMOUS NERVOUS SYSTEM AND STRESS AT OUTPATIENT APPOINTMENT OF DENTAL-SURGEON'S PATIENTS WITH SYNCOPATHIC CONDITIONS**

**Poltava State Medical University (Poltava, Ukraine)**

[alexmamay01012000@gmail.com](mailto:alexmamay01012000@gmail.com)

*Emergency conditions remain an urgent problem for a doctor of any speciality. At the same time, epileptic seizures, cardiac arrest, various syncopal conditions, and others can occur during an outpatient visit to a dental surgeon. Although syncope is considered a benign transient condition, its prevention can improve the quality of dental care and increase patient satisfaction by reducing anxiety about the procedures. The aim is to assess the level of perceived stress and the state of the autonomic nervous system in outpatients of a dental surgeon at the beginning of the appointment, depending on the further development of syncope. We conducted a pilot prospective study that included 33 outpatients of a dental surgeon, who were divided into two groups: group 1 - patients who developed syncope (n=11); group 2 - patients who did not develop syncope during the visit to the clinic (n=22). The PSS-10 was used to assess perceived stress, and the state of the autonomic nervous system was determined by the Kerdo index and dermographism. Patients in both groups did not have statistically significant differences in gender, age, diagnosis, and time spent in the queue. There were no statistically significant differences between the groups of patients in terms of perceived stress. A statistically significant higher Kerdo index was found in group 1 with a tendency to sympathicotonia. Thus, we have determined that it is the increased activity of the sympathetic nervous system before an outpatient visit to a dental surgeon, rather than the subjective level of perceived stress, that may be potentially associated with the likelihood of developing a syncopal state, which requires more detailed research.*

**Key words:** autonomic nervous system, stress, syncopal states, dentistry.

### **Connection of the publication with planned research works.**

This article was performed within the framework of the research work of the Department of Psychiatry, Narcology and Medical Psychology on the topic «Clinical and psychopathological and paraclinical studies and optimisation of treatment and rehabilitation measures in the main forms of mental pathology and comorbid disorders», state registration number 0121U108235 and the research work of the Department of Postgraduate Education of Dentists «Restoration of dental health in patients with major dental diseases and their rehabilitation», state registration number 0122U000495.

### **Introduction.**

In clinical practice, a dental surgeon encounters a wide range of emergencies, including epileptic seizures, cardiac arrest, fainting (or syncope) and others. At the same time, syncope is often overlooked against the background of more severe and dangerous conditions. Nevertheless, syncope accounts for up to 84% of all emergencies in the dental practice of German dentists [1].

Syncope is a transient loss of consciousness and postural tone lasting several minutes. According to

the European Society of Cardiology classification, there are reflex syncope, syncope due to orthostatic hypotension, and cardiac syncope [2]. Vasovagal syncope is relatively common. Hypotension and loss of consciousness are associated with depression of sympathetic vascular tone and/or parasympathetic bradycardia. Although several factors can lead to vasovagal syncope, the initial compensatory increase in cardiac sympathetic activity can paradoxically activate cardiac sensory nerves that follow the vagus nerve, thereby causing reflex inhibition of sympathetic vascular activity, vasodilation, parasympathetic activation, and bradycardia [3]. Several factors are known to exacerbate or accelerate the development of vasovagal syncope, namely fatigue, dehydration, blood shift to the lower body, hypersensitivity of left ventricular receptors to stretch, fear, emotional stress, and pain response [4]. The psycho-emotional state is directly related to cardiovascular disease [5].

The autonomic nervous system, consisting of sympathetic and parasympathetic divisions, can reflect the state of mental health (e.g. stress, depression or anxiety) [6, 7]. Emotional stress through the limbic system activity leads to activating the sympathoadrenal system [8]. At the same time, the activity of the

**Table – Characteristics of the examined patients of a dental surgeon depending on the development of syncope during an outpatient visit**

Indicator	Group		p-value
	Group 1 (n=11)	Group 2 (n=22)	
Age, Me (Q1; Q3) (years)	35,0 (20,0; 70,0)	50,5 (42,5; 62,0)	0,299
Gender, abs. (%)	Male	4 (36%)	11 (50%)
	Female	7 (64%)	11 (50%)
Diagnosi, abs. (%)	APPC	5 (46%)	14 (64%)
	APPO	6 (54%)	8 (36%)
Time in the queue, Me (Q1; Q3) (min)	10,0 (10,0; 25,0)	11,0 (8,0; 16,3)	0,749

limbic system is involved in the emotional regulation processes. For example, cognitive strategies for emotion regulation, which are neurally supported by prefrontal and limbic areas, are a means of mitigating the negative effects of adverse life experiences [9, 10]. On the other hand, stress-related mental disorders are associated with suppressing parasympathetic reactivity [11]. In the early stages of development, important connections are formed between the autonomic and limbic systems that integrate psychological and bodily reactions. Stephen Porges' polyvagal theory describes how the modulation of vagal impulses controls social responses and that a wide range of neuropsychiatric disorders can be associated with a vagal imbalance, insufficient vagal tone or excessive vagal reactivity [12]. The balance of the autonomic nervous system is affected by several factors, including sleep deprivation, cardiovascular disease, endocrine pathology, and others [13, 14].

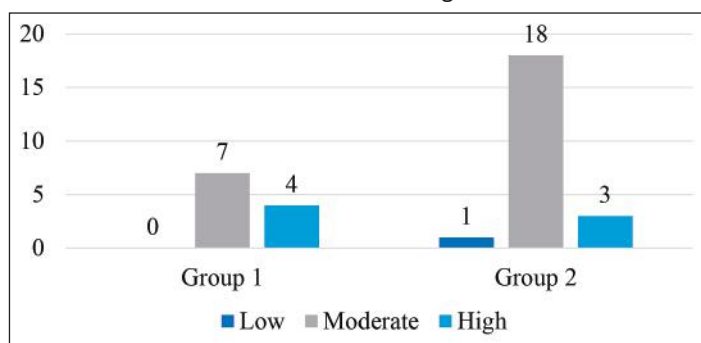
Despite the numerous links between the main pathogenetic component of syncope – the autonomic nervous system and the psychological state of a person, no methods have been developed to preventively assess the risk of developing syncopal states in conditions that may be accompanied by stress, fear or anxiety, including a visit to a dental surgeon.

**The aim of the study.**

To evaluate the level of perceived stress and the state of the autonomic nervous system in outpatients of a dental surgeon at the beginning of the appointment, depending on the further development of syncope.

**Object and research methods.**

We conducted a pilot prospective study based on the medical treatment and diagnostic centre



**Figure 1 – Distribution of the severity of perceived stress in patients of a dental surgeon depending on the development of syncope during an outpatient visit.**

«Medion» and the CE «Poltava Regional Centre of Dentistry – Dental Clinical Polyclinic» of the Poltava Regional Council. The study included outpatients of a dental surgeon diagnosed with acute purulent pericoronitis (APPC) and acute purulent periostitis (APPO). The exclusion criteria were the presence of cardiovascular and neurological pathology in the stage of sub- or decompensation, the patient's presence in the luteal phase of the menstrual cycle, and a history of mental disorders.

The study participants were divided into two groups:

Group 1 – patients with syncope (n=11);

Group 2 – patients who did not develop syncope during the visit to the clinic (n=22).

Each patient was offered to participate in the study after signing an informed consent and reading the study conditions. The study complied with the ethical principles of the Ethical Code of Physicians of Ukraine and the Declaration of Helsinki.

During the medical history, patients were asked to additionally complete the Perceived Stress Scale (PSS-10) [15]. Each patient underwent a hemodynamic blood pressure and pulse measurement to determine the Kerdo Index [16] and a study of the autonomic nervous system by determining dermographism [17]. The time spent in the queue was also recorded. In case of syncope, emergency care was provided [18].

MS Excel 2016 and IBM SPSS Statistics 26.0 software were used for statistical processing. The distribution of data was assessed by the Shapiro-Wilk test. Due to the difference between the data distribution and the normal one, quantitative variables are presented in the form of median (Me) and interquartile range (Q1; Q3), and nonparametric statistical methods, in particular the Mann-Whitney test, were used to compare them. Nominal and ordinal variables are presented as absolute (abs.) and percentage (%) values. When comparing groups by these parameters, the  $\chi^2$  test with the Yates' correction for continuity was used.

**Research results and their discussion.**

We examined 33 patients of a dental surgeon at an outpatient visit, the general characteristics of which are shown in the **table**.

Thus, patients of both groups did not have statistically significant differences in terms of gender, age, diagnosis and time spent in the queue.

In addition, all patients were assessed for perceived stress, as shown in **figure 1**. In Group 1, 7 out of 11 patients were found to have moderate levels of perceived stress, and 4 out of 11 patients had high levels, in Group 2, 1 out of 22 patients had low levels of perceived stress, 18 out of 22 patients had moderate levels, and 3 out of 22 patients had high levels.

There were no statistically significant differences between the groups of patients in terms of perceived stress (p=0.570).

Patients were assessed with the Kerdo index, as shown in **figure 2** to assess the state of the autonomic nervous system.

We have demonstrated that in group 1, the Kerdo index was 26.21 (0.00; 26.61) points, indicating the predominance of the sympathetic nervous system. At the same time, in group 2, the Kerdo index was at the level of -0.59 (-15.18; 16.94), indicating a relative balance of the autonomic nervous system. The Kerdo index was statistically significantly higher in group 1 ( $p=0.012$ ) with a tendency to sympathicotonia.

Along with this, the patients underwent a dermography assessment to determine the predominance of a particular part of the autonomic nervous system, as shown in **fig. 3**. In group 1, 9 out of 11 patients had sympathicotonia and 2 had balance, while in group 2, 5 out of 22 patients had sympathicotonia, 14 out of 22 had balance, and 3 out of 22 had parasympathicotonia.

We found a statistically significant prevalence of sympathicotonia in group 1 ( $p=0.025$ ).

It is generally accepted that dental surgery is a stressful procedure for the patient, which is associated with anxiety. In addition, anxiety about dental surgery causes changes in the autonomic nervous system, such as increased blood pressure and vasovagal reflex, caused by fluctuations in autonomic nervous system activity during dental treatment [19].

In our study, there were no differences in the level of perceived stress between patients who developed syncope during the appointment and those who did not. Stress from a dental surgery appointment may be associated with fear and anxious expectations of the patient. At the same time, changes in the reactivity of the autonomic nervous system in such patients have been demonstrated by analysing heart rate variability [20]. In another study, patients were divided into stress-sensitive and stress-resistant groups during dental surgery. The study found an increase in the symptomatic-parasympathetic balance in the group of stress-susceptible individuals, indicating the role of activation of the sympathetic autonomic system during an outpatient visit to a dental surgeon [21].

Our study demonstrated that patients who developed syncope during an outpatient visit to a dental surgeon had a more pronounced activation of the sympathetic nervous system and a tendency to sympathicotonia at the beginning of the visit. Back in 1932, Lewis introduced the concept of vasovagal syncope with primary symptoms of hypotension and bradycardia. In this case, the debut of vasovagal syncope is usually preceded by excessive sympathetic nervous system activity [22], which is consistent with our results.

The study by Iwase and colleagues (2014) also demonstrated 3 phases in the development of vasovagal syncope: fluctuations, imbalance, and catastrophe. At the first stage, there is a mutual increase in both sympathetic and vagal activity, accompanied by fluctuations in blood pressure and heart rate and an increase in the low-frequency component of heart rate variability. At the stage of imbalance, venous return

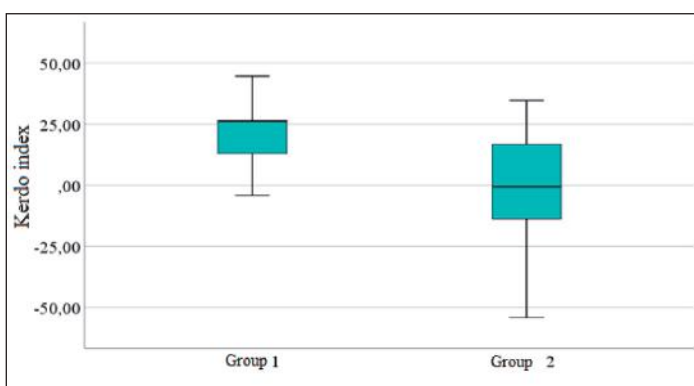


Figure 2 – Kerdo index values in patients of a dental surgeon depending on the development of syncope during an outpatient visit.

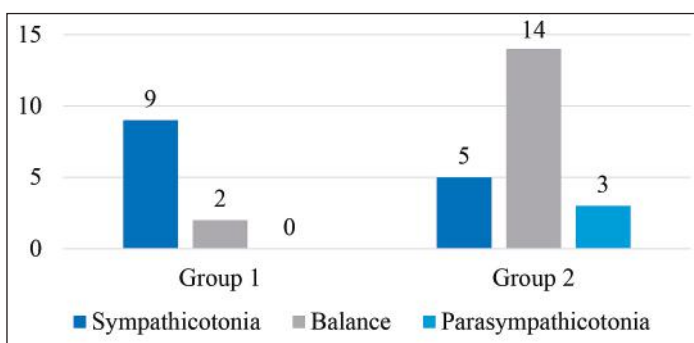


Figure 3 – Distribution of autonomic nervous system tone in patients of a dental surgeon depending on the development of syncopal state during an outpatient visit.

decreases, respiratory volume increases, and heart rate increases due to compensation for the drop in blood pressure by peripheral vasoconstriction. Against this background, the next stage develops, in which the sympathetic nervous system is depressed, resulting in a sharp drop in heart rate and blood pressure. Thus, sympathicotonia is observed, followed by sudden tachycardia, which triggers the onset of vasovagal syncope [23].

Although the results demonstrate a tendency to predominance of the sympathetic nervous system both in terms of dermographism and the Kerdo index, the latter is more popular due to its higher objectivity [24, 25].

### Conclusions.

Thus, we have determined that the increased activity of the sympathetic nervous system before an outpatient visit to a dental surgeon, rather than the subjective level of perceived stress, may be potentially associated with the likelihood of syncope, which requires more detailed research. Although syncopal states are generally considered benign, frequent episodes of syncope can have a negative impact on the patient's quality of life, morbidity, and compliance with the dentist. Therefore, for safe dental treatment, dentists need to know the state of the autonomic nervous system before treatment to ensure a better therapeutic alliance and treatment outcomes.

### Prospects for further research.

The state of the autonomic nervous system can be associated with various psychological, somatic and behavioural factors. Studying them in the future may allow us to identify predictors of syncopal states at an outpatient visit to a dental surgeon.

## СТАН АВТОНОМНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ ТА СТРЕС У ПАЦІЄНТІВ ЛІКАРЯ СТОМАТОЛОГА-ХІРУРГА ПРИ РОЗВИТКУ СИНКОПАЛЬНИХ СТАНІВ НА АМБУЛАТОРНОМУ ПРИЙОМІ

Полтавський державний медичний університет (м. Полтава, Україна)

alexmamay01012000@gmail.com

Невідкладні стани залишаються актуальною проблемою для лікаря будь-якої спеціальності. При цьому на амбулаторному прийомі хірурга-стоматолога можуть зустрічатися епілептичні напади, зупинка серця, різні синкопальні стани та інші. Хоча синкопе вважається доброякісним транзиторним станом, його профілактика може покращити якість надання стоматологічної допомоги та підвищити рівень задоволеності пацієнта внаслідок зниження тривожності щодо проведення необхідних процедур. Мета - оцінити рівень сприйнятого стресу та стан автономної нервової системи в амбулаторних пацієнтів стоматолога-хірурга на початку прийому в залежності від подальшого розвитку синкопального стану. Нами проведено пілотне проспективне дослідження, що включало 33 амбулаторних пацієнтів стоматолога-хірурга, які були розподілені на 2 групи: група 1 – пацієнти, у яких виник синкопальний стан ( $n=11$ ); група 2 – пацієнти, у яких не було розвитку синкопального стану під час візиту в клініку ( $n=22$ ). Для оцінки сприйнятого стресу використовували PSS-10, а стан автономної нервової системи визначали за індексом Кердо та дермографізмом. Пацієнти обох груп не мали статистично значущої різниці за статтю, віком, діагнозом та часом проведеним у черзі. Не було виявлено статистично значущих відмінностей між групами пацієнтів за рівнем сприйнятого стресу. Встановлено статистично значуще вищі показники індексу Кердо у групі 1 зі схильністю до симпатикотонії. Таким чином нами було визначено, що саме підвищена активність симпатичної нервової системи перед амбулаторним прийомом стоматолога-хірурга, а не суб'єктивний рівень сприйнятого стресу, може бути потенційно пов'язана з імовірністю розвитку синкопального стану, що потребує більш детальних досліджень.

**Ключові слова:** автономна нервова система, стрес, синкопальні стани, стоматологія.

### Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами.

Дана стаття виконана в межах НДР кафедри психіатрії, наркології та медичної психології на тему «Клініко-психопатологічні та параклінічні дослідження і оптимізація лікувально-реабілітаційних заходів при основних формах психічної патології та коморбідних розладах», номер державної реєстрації 0121U108235 та НДР кафедри післядипломної освіти лікарів-стоматологів «Відновлення стоматологічного здоров'я у пацієнтів з основними стоматологічними захворюваннями та їх реабілітація», номер державної реєстрації 0122U000495.

### Вступ.

У клінічній практиці лікар стоматолог-хірург зустрічається з широким спектром невідкладних станів, серед яких епілептичні напади, зупинка серця, непритомність (або синкопальні стани) та інші. При цьому на фоні більш важких та небезпечних для здоров'я станів синкопе часто залишаються поза увагою. Тим не менше, до 84% усіх невідкладних станів в стоматологічній практиці німецьких лікарів припадає саме на синкопе [1].

Синкопе – це транзиторна втрата свідомості та постурального тону, що триває кілька хвилин. Згідно з класифікацією Європейського товариства кардіологів виділяють рефлектогенні синкопе, непритомність внаслідок ортостатичної гіпотензії та серцеві синкопе [2]. Вазовагальне синкопе є відносно поширеним явищем. Гіпотонія і втрата свідомості пов'язані з пригніченням тону симпатичних судин та/або парасимпатичною брадикардією. Хоча низка чинників

може призвести до вазовагальної непритомності, початкове компенсаторне збільшення симпатичної активності серця може парадоксальним чином активувати серцеві чутливі нерви, які йдуть по блукаючому нерву, тим самим спричиняючи рефлекторне гальмування симпатичної активності кровоносних судин, вазодилатацію, парасимпатичну активацію і брадикардію [3]. Відомо декілька факторів, які посилюють або прискорюють розвиток вазовагального синкопе, а саме втомленість, зневоднення, зміщення крові у кров'яне русло нижньої частини тіла, гіперчутливість рецепторів лівого шлуночка до розтягнення, страх, емоційний стрес та реакція на біль [4]. При цьому психоемоційний стан безпосередньо пов'язаний з серцево-судинними захворюваннями [5].

Автономна нервова система, що складається з симпатичного та парасимпатичного відділів, може відображати стан психічного здоров'я (наприклад, стрес, депресію або тривогу) [6, 7]. Емоційний стрес через діяльність лімбічної системи призводить до активації симпатоадреналової системи [8]. Поряд з цим активність лімбічної системи бере участь у процесах емоційної регуляції. Наприклад, когнітивні стратегії регуляції емоцій, які нейронно підтримуються префронтальною та лімбічною областями, є засобом пом'якшення негативних наслідків несприятливого життєвого досвіду [9, 10]. З іншого боку стрес-асоційовані психічні розлади пов'язані з пригніченням парасимпатичної реактивності [11]. На ранніх етапах розвитку між автономною та лімбічною системами формуються важливі зв'язки, які інтегрують психологічні та тілесні реакції. Полівагальна

теорія Стівена Порджеса, описує, як модуляція вагусних імпульсів контролює соціальні реакції, і що широкий спектр нервово-психічних розладів може бути пов'язаний з порушенням вагусного балансу, з недостатнім вагусним тонусом або надмірною вагусною реактивністю [12]. На баланс автономної нервової системи впливає низка факторів, зокрема депривація сну, кардіоваскулярні захворювання, ендокринна патологія та інші [13, 14].

Незважаючи на численні зв'язки між основним патогенетичним компонентом синкопе – автономною нервовою системою та психологічним станом людини, нині не розроблено методів превентивної оцінки ризику розвитку синкопальних станів в умовах, що можуть супроводжуватися стресом, страхом або тривогою, серед яких прийом лікаря стоматолога-хірурга.

**Мета дослідження.**

Оцінити рівень сприйнятого стресу та стан автономної нервової системи в амбулаторних пацієнтів стоматолога-хірурга на початку прийому в залежності від подальшого розвитку синкопального стану.

**Об'єкт і методи дослідження.**

Нами проведено пілотне проспективне дослідження на базі МЛДЦ «Медіон» та КП «Полтавський обласний центр стоматології – стоматологічна клінічна поліклініка» Полтавської обласної ради. У дослідження було включено амбулаторних пацієнтів стоматолога-хірурга з діагнозами гострий гнійний перикоронарит (ГГПК) та гострий гнійний періостит (ГГПО). Критеріями виключення були наявність серцево-судинної та неврологічної патології у стадії суб- або декомпенсації, перебування пацієнтки у лютеїновій фазі менструального циклу, психічні порушення в анамнезі.

Учасники дослідження були розподілені на 2 групи:

група 1 – пацієнти, у яких виник синкопальний стан (n=11);

група 2 – пацієнти, у яких не було розвитку синкопального стану під час візиту в клініку (n=22).

Кожному пацієнту було запропоновано прийняти участь у дослідженні після підписання інформованої згоди та ознайомлення з умовами проведення. Дослідження проведено з дотриманням етичних принципів етичного кодексу лікаря України та Гельсінської декларації.

Пацієнтам було запропоновано під час збору анамнезу хвороби додатково пройти опитувальник для оцінки сприйнятого стресу (PSS-10) [15]. Кожному пацієнту провели вимірювання гемодинамічних показників тиску та пульсу з визначенням індексу Кердо [16] та дослідження стану автономної нервової системи шляхом визначення дермографізму [17]. Також було зафіксовано проведення у черзі час. У разі синкопального стану була надана невідкладна допомога [18].

Для статистичної обробки використовували програмне забезпечення MS Excel 2016 та IBM SPSS Statistics 26.0. Розподіл даних оцінювали за критерієм Шапіро-Уїлка. У зв'язку з відмінністю розподілу даних від нормального

**Таблиця – Характеристика обстежених пацієнтів лікаря хірурга-стоматолога в залежності від розвитку синкопального стану під час амбулаторного прийому**

Показник	Група		р-значення
	Група 1 (n=11)	Група 2 (n=22)	
Вік, Me (Q1; Q3) (років)	35,0 (20,0; 70,0)	50,5 (42,5; 62,0)	0,299
Стать, абс. (%)	Чоловіча	4 (36%)	0,711
	Жіноча	7 (64%)	
Діагноз, абс. (%)	ГГПО	5 (46%)	0,319
	ГГПК	6 (54%)	
Час в черзі, Me (Q1; Q3) (хв)	10,0 (10,0; 25,0)	11,0 (8,0; 16,3)	0,749

кількісні змінні представлено у вигляді медіани (Me) та інтерквартильного розмаху (Q1; Q3), а для їх порівняння використано непараметричні методи статистики, зокрема критерій Манна-Уїтні. Номінальні та порядкові змінні представлені у вигляді абсолютних (абс.) та відсоткових (%) значень. При співставленні груп за цими параметрами використано критерій  $\chi^2$  з поправкою Йейтса на безперервність.

**Результати дослідження та їх обговорення.**

Нами було обстежено 33 пацієнта хірурга-стоматолога на амбулаторному прийомі, загальна характеристика яких наведена у таблиці.

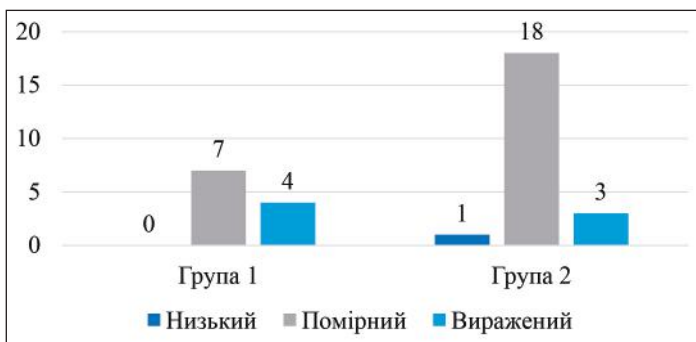
Таким чином пацієнти обох груп не мали статистично значущої різниці за статтю, віком, діагнозом та часом проведеним у черзі.

Поряд з цим у всіх пацієнтів було проведено оцінку рівня сприйнятого стресу, що зображено на **рисунку 1**. У групі 1 було виявлено 7 з 11 осіб з помірним рівнем сприйнятого стресу та 4 з 11 осіб з високим, а в групі 2 визначено у 1 з 22 осіб низький рівень сприйнятого стресу, у 18 з 22 осіб – помірний та у 3 з 22 осіб – високий.

Не було виявлено статистично значущих відмінностей між групами пацієнтів за рівнем сприйнятого стресу (p=0,570).

Для оцінки стану автономної нервової системи пацієнтам було проведено оцінку індексу Кердо, що зображено на **рисунку 2**.

Нами продемонстровано, що у групі 1 індекс Кердо складав 26,21 (0,00; 26,61) балів, що вказувало на переважання симпатичної нервової системи. Поряд з цим у групі 2 індекс Кердо був на рівні -0,59 (-15,18; 16,94), що вказувало на відносну рівновагу автономної нервової системи. Встановлено статистично значуще вищі показники індексу Кердо у групі 1 (p=0,012) зі схильністю до симпатикотонії.



**Рисунок 1 – Розподіл вираженості сприйнятого стресу у пацієнтів лікаря хірурга-стоматолога в залежності від розвитку синкопального стану під час амбулаторного прийому.**

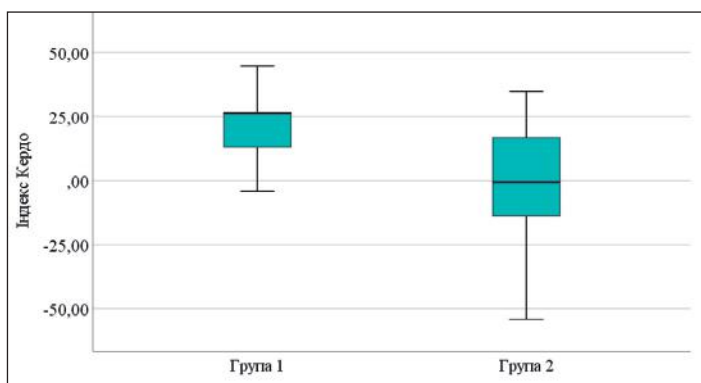


Рисунок 2 – Значення індексу Кердо у пацієнтів лікаря хірурга-стоматолога в залежності від розвитку синкопального стану під час амбулаторного прийому.

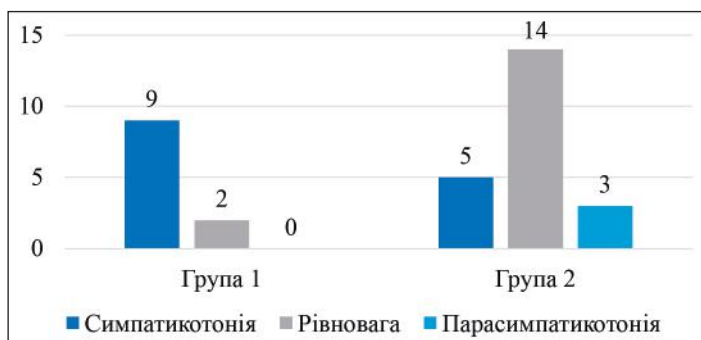


Рисунок 3 – Розподіл тону автономної нервової системи у пацієнтів лікаря хірурга-стоматолога в залежності від розвитку синкопального стану під час амбулаторного прийому.

Поряд з цим пацієнтам було проведено оцінку дермографізму для визначення переважання тієї чи іншої частини автономної нервової системи, що зображено на рис. 3. У групі 1 9 з 11 пацієнтів мали симпатикотонію, а 2 – рівновагу, в той час як у групі 2 в 5 з 22 осіб було визначено симпатикотонію, у 14 з 22 – рівновагу, а в 3 з 22 – парасимпатикотонію.

Нами встановлено статистично значуще переважання симпатикотонії у групі 1 ( $p=0,025$ ).

Загалом вважається, що стоматологічне хірургічне втручання – це стресова процедура для пацієнта, яка пов'язана з тривожними переживаннями. Крім того, тривога щодо хірургічного лікування зубів викликає зміни в діяльності автономної нервової системи, наприклад, підвищення артеріального тиску та вазовагальний рефлекс, спричинені коливаннями активності автономної нервової системи під час лікування зубів [19].

В нашому дослідженні не було виявлено відмінностей за рівнем сприйнятого стресу серед пацієнтів, у яких розвинувся синкопальний стан під час прийому та тих, у кого цього не було. Стрес від прийому хірурга-стоматолога може бути пов'язаний зі страхом та тривожним очікуванням, що виникають у пацієнта. При цьому було продемонстровано зміни реактивності автономної нервової системи у таких пацієнтів за допомогою аналізу варіабельності серцевого ритму [20]. В іншому дослідженні пацієнтів розподіляли на стресосприйнятливую та стресостійку групи під час хірургічного стоматологічного втручання. При цьому було виявлено зростання симпатико-парасимпатичного балансу у групі стресосприйнятливих осіб, що вказує на роль активації симпатичної

автономної системи під час амбулаторного прийому хірурга-стоматолога [21].

В нашому дослідженні було продемонстровано, що пацієнти, у яких під час амбулаторного прийому стоматолога-хірурга розвинувся синкопальний стан, мали більш виражену активацію симпатичної нервової системи та схильність до симпатикотонії на початку прийому. Ще в 1932 р. Льюїсом було представлено концепцію вазовагального синкопе з первинними симптомами гіпотензії та брадикардії. При цьому дебюту вазовагального синкопе зазвичай передують надмірна активність симпатичної нервової системи [22], що узгоджується з нашими результатами.

Поряд з цим дослідження Івасе та співавторів (2014) продемонструвало 3 фази у розвитку вазовагального синкопе: флуктуації, дисбаланс, катастрофа. На першій стадії відмічається взаємне посилення як симпатичної, так і вагусної активності, що супроводжується коливаннями артеріального тиску і ЧСС та посилення низькочастотного компоненту варіабельності серцевого ритму. На стадії дисбалансу знижується венозне повернення, збільшується дихальний об'єм, посилюється серцебиття, внаслідок компенсації падіння артеріального тиску шляхом периферичної вазоконстрикції. На фоні цього розвивається наступна стадія, на якій спостерігається пригнічення симпатичної нервової системи, та, як наслідок, різке падіння частоти серцевих скорочень та артеріального тиску. Таким чином спостерігається симпатикотонія, за якою розвивається раптова тахікардія, яка запускає дебют вазовагального синкопе [23].

Хоча отримані результати демонструють схильність до переважання симпатичної нервової системи як за оцінкою дермографізму, так і за індексом Кердо, останній має більшу популярність за рахунок вищої об'єктивності вимірювання [24, 25].

#### Висновки.

Таким чином нами було визначено, що саме підвищена активність симпатичної нервової системи перед амбулаторним прийомом стоматолога-хірурга, а не суб'єктивний рівень сприйнятого стресу, може бути потенційно пов'язана з імовірністю розвитку синкопального стану, що потребує більш детальних досліджень. Хоча синкопальні стани зазвичай розглядаються у якості доброякісних, часті епізоди непритомності можуть негативно впливати на якість життя пацієнта, захворюваність та комплаєнс із лікарем. Тому для безпечного стоматологічного лікування лікарям-стоматологам важливо знати стан автономної нервової системи до початку лікування для забезпечення кращого терапевтичного альянсу і лікувальних результатів.

#### Перспективи подальших досліджень.

Стан автономної нервової системи може бути пов'язаний з різноманітними психологічними, соматичними та поведінковими факторами. Їх вивчення в подальшому може дозволити виявити предиктори розвитку синкопальних станів на амбулаторному прийомі лікаря стоматолога-хірурга.

## References / Література

- Hutse I, Coppens M, Herbelet S, Seyssens L, Marks L. Syncope in Dental Practices: A Systematic Review on Aetiology and Management. *J Evid Based Dent Pract.* 2021;21:101581. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jebdp.2021.101581>.
- Sheldon RS, Grubb BP, Olshansky B, Shen W-K, Calkins H, Brignole M, et al. 2015 Heart Rhythm Society Expert Consensus Statement on the Diagnosis and Treatment of Postural Tachycardia Syndrome, Inappropriate Sinus Tachycardia, and Vasovagal Syncope. *Hear Rhythm.* 2015;12:e41-63. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2015.03.029>.
- Larson RA, Chapleau MW. Increased cardiac sympathetic activity: Cause or compensation in vasovagal syncope? *Clin Auton Res.* 2018;28:265-6. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10286-018-0524-0>.
- Kossaify A, Kallab K. Neurocardiogenic syncope and associated conditions: insight into autonomic nervous system dysfunction. *Turk Kardiyol Dern Arsivi-Archives Turkish Soc Cardiol.* 2013;41:75-83. DOI: <https://doi.org/10.5543/atkda.2013.44420>.
- Boiko DI, Kachur RV, Ajala OM, Bodnar LA, Zhyvotovska LV. Characteristics of anxiety and depressive manifestations in patients with acute myocardial infarction taking into account their personal accentuations. *Azerbaijan Med J.* 2021;2:25-31. DOI: <https://doi.org/10.34921/amj.2021.2.004>.
- Zou L, Sasaki J, Wei G-X, Huang T, Yeung A, Neto O, et al. Effects of Mind-Body Exercises (Tai Chi/Yoga) on Heart Rate Variability Parameters and Perceived Stress: A Systematic Review with Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *J Clin Med.* 2018;7:404. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm7110404>.
- Fullana MA, Albajes-Eizagirre A, Soriano-Mas C, Vervliet B, Cardoner N, Benet O, et al. Fear extinction in the human brain: A meta-analysis of fMRI studies in healthy participants. *Neurosci Biobehav Rev.* 2018;88:16-25. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2018.03.002>.
- Ueyama T, Senba E. Limbic system and autonomic nervous system. *Rinsho Shinkeigaku.* 2010;50:1003-6. DOI: <https://doi.org/10.5692/clinicalneuro.50.1003>.
- Dimanova P, Borbás R, Schnider CB, Fehlbaum LV, Raschle NM. Prefrontal cortical thickness, emotion regulation strategy use and COVID-19 mental health. *Soc Cogn Affect Neurosci.* 2022;17:877-89. DOI: <https://doi.org/10.1093/scan/nsac018>.
- Skrypnikov AM, Zhyvotovska LV, Herasymenko LO, Boiko DI, Bodnar LA. Alexithymia in healthy people and its role in development of different disorders. *Med Ecol Probl* 2019;23:30-3. DOI: <https://doi.org/10.31718/mep.2019.23.1-2.07>.
- Meyer T, Albrecht J, Bornschein G, Sachsse U, Herrmann-Lingen C. Posttraumatic Stress Disorder (PTSD) Patients Exhibit a Blunted Parasympathetic Response to an Emotional Stressor. *Appl Psychophysiol Biofeedback.* 2016;41:395-404. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10484-016-9341-1>.
- Mulkey SB, du Plessis AJ. Autonomic nervous system development and its impact on neuropsychiatric outcome. *Pediatr Res.* 2019;85:120-6. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41390-018-0155-0>.
- Russo B, Menduni M, Borboni P, Picconi F, Frontoni S. Autonomic Nervous System in Obesity and Insulin-Resistance — The Complex Interplay between Leptin and Central Nervous System. *Int J Mol Sci.* 2021;22:5187. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms22105187>.
- Tobaldini E, Costantino G, Solbiati M, Cogliati C, Kara T, Nobili L, et al. Sleep, sleep deprivation, autonomic nervous system and cardiovascular diseases. *Neurosci Biobehav Rev.* 2017;74:321-9. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2016.07.004>.
- Mats O, Karpik Z, Boiko D, Rud V, Zhyvotovska L. Perceived Stress and Quality of Life in Healthcare Workers of Non-COVID-19-Designated Hospitals During the COVID-19 Pandemic in Ukraine. *Galician Med J.* 2022;29:E202233. DOI: <https://doi.org/10.21802/gmj.2022.3.3>.
- Boryak K. Relationship between the cardiovascular system and the autonomic nervous system during the physical load in persons with different body mass. *Aktual'ni Problemy Suchasnoyi Medytsyny: Visnyk Ukrayins'koyi Medychnoyi Stomatolohichnoyi Akademiyi.* 2020;20:108-13. DOI: <https://doi.org/10.31718/2077-1096.20.2.108>.
- Popovich YA. Tonus and Reactivity of the Autonomic Nervous System in Adults with Atopic Dermatitis. *Ukrains'kij Zhurnal Med Biologii Ta Sport.* 2018;3:148-53. DOI: <https://doi.org/10.26693/jmbs03.05.148>.
- Brignole M, Moya A, de Lange FJ, Deharo J-C, Elliott PM, Fanciulli A, et al. 2018 ESC Guidelines for the diagnosis and management of syncope. *Eur Heart J.* 2018;39:1883-948. DOI: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy037>.
- Yamashita K, Kibe T, Aoyama K, Ohno S, Kohjitani A, Sugimura M. The State Anxiety Inventory Is Useful for Predicting the Autonomic Nervous System State of Patients Before the Extraction of an Impacted Mandibular Third Molar. *J Oral Maxillofac Surg.* 2020;78:538-44. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joms.2019.11.030>.
- Le SH, Tonami K, Umemori S, Nguyen LT-B, Ngo LT-Q, Mataka S. The potential of heart rate variability for exploring dental anxiety in mandibular third molar surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2018;47:809-15. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2018.01.019>.
- Hwang H-W, Hyun H-K, Kim Y-J, Kim J-W, Shin TJ. Evaluation of Stress Response During Mesiodens Extraction Under General Anesthesia Using Heart Rate Variability. *J Oral Maxillofac Surg.* 2017;75:931-7. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joms.2016.10.022>.
- Lambert E, Lambert GW. Sympathetic dysfunction in vasovagal syncope and the postural orthostatic tachycardia syndrome. *Front Physiol.* 2014;5:280. DOI: <https://doi.org/10.3389/fphys.2014.00280>.
- Iwase S, Nishimura N, Mano T. Role of sympathetic nerve activity in the process of fainting. *Front Physiol.* 2014;5:343. DOI: <https://doi.org/10.3389/fphys.2014.00343>.
- Kerdo I. Ein aus Daten der Blutzirkulation kalkulierter Index zur Beurteilung der vegetativen Tonuslage. *Acta Neuroveg (Wien).* 1966;29:250-68. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF01269900>.
- Nazarevych M, Ohonovskiy R, Pohranychna K, Mokryk O, Melnychuk Y, Stasyshyn A. Frequency and nature of disorders in psycho-emotional and autonomic systems in patients with middle facial injury. *Wiad Lek.* 2022;75:197-202.

### СТАН АВТОНОМНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ ТА СТРЕС У ПАЦІЄНТІВ ЛІКАРЯ СТОМАТОЛОГА-ХІРУРГА ПРИ РОЗВИТКУ СИНКОПАЛЬНИХ СТАНІВ НА АМБУЛАТОРНОМУ ПРИЙОМІ

Мамай О. В., Білаш С. М., Бойко Д. І., Свирида О. С., Олексієнко В. В., Копитько Н. С., Коломієць С. В.

**Резюме.** У клінічній практиці лікар стоматолог-хірург зустрічається з широким спектром невідкладних станів, серед яких епілептичні напади, зупинка серця, непритомність (або синкопальні стани) та інші. При цьому на фоні більш важких та небезпечних для здоров'я станів синкопе часто залишаються поза увагою. Мета – оцінити рівень сприйнятого стресу та стан автономної нервової системи в амбулаторних пацієнтів стоматолога-хірурга на початку прийому в залежності від подальшого розвитку синкопального стану. Нами проведено пілотне проспективне дослідження, що включало 33 амбулаторних пацієнтів стоматолога-хірурга, які були розподілені на 2 групи: група 1 – пацієнти, у яких виник синкопальний стан (n=11); група 2 – пацієнти, у яких не було розвитку синкопального стану під час візиту в клініку (n=22). Пацієнтам було запропоновано під час збору анамнезу хвороби додатково пройти опитувальник для оцінки сприйнятого стресу (PSS-10). Кожному пацієнту провели вимірювання гемодинамічних показників тиску та пульсу з визначенням Індексу Кердо та дослідження стану автономної нервової системи шляхом визначення дермографізму. Також було зафіксовано проведений у черзі час. У разі синкопального стану була надана невідкладна допомога. Пацієнти обох груп не мали статистично значущої різниці за статтю, віком, діагнозом та часом проведеним у черзі. Не було виявлено статистично значущих відмінностей між групами пацієнтів за рівнем сприйнятого стресу. Встановлено статистично значуще вищі показники індексу Кердо у групі 1 зі схильністю до симпатикотонії. Висно-

вки. Таким чином нами було визначено, що саме підвищена активність симпатичної нервової системи перед амбулаторним прийомом стоматолога-хірурга, а не суб'єктивний рівень сприйнятого стресу, може бути потенційно пов'язана з імовірністю розвитку синкопального стану, що потребує більш детальних досліджень. Хоча синкопальні стани зазвичай розглядаються у якості доброякісних, часті епізоди непритомності можуть негативно впливати на якість життя пацієнта, захворюваність та комплаєнс із лікарем. Тому для безпечного стоматологічного лікування лікарям-стоматологам важливо знати стан автономної нервової системи до початку лікування для забезпечення кращого терапевтичного альянсу і лікувальних результатів.

**Ключові слова:** автономна нервова система, стрес, синкопальні стани, стоматологія.

### STATE OF THE AUTONOMOUS NERVOUS SYSTEM AND STRESS AT OUTPATIENT APPOINTMENT OF DENTAL-SURGEON'S PATIENTS WITH SYNCOPATHIC CONDITIONS

Mamai O. V., Bilash S. M., Boiko D. I., Svyryda O. S., Oleksiienko V. V., Kopytko N. S., Kolomiets S. V.

**Abstract.** In clinical practice, a dental surgeon encounters a wide range of emergencies, including epileptic seizures, cardiac arrest, fainting (or syncope), and others. At the same time, syncope is often overlooked against the background of more severe and dangerous conditions. The aim is to assess the level of perceived stress and the state of the autonomic nervous system in outpatients of a dental surgeon at the beginning of the appointment, depending on the further development of syncope. We conducted a pilot prospective study that included 33 outpatients of a dental surgeon, who were divided into 2 groups: group 1 – patients who developed syncope (n=11); group 2 – patients who did not develop syncope during the visit to the clinic (n=22). During the medical history, patients were asked to complete a questionnaire to assess perceived stress (PSS-10). Every patient received a hemodynamic assessment that included measuring their blood pressure and pulse, determining the Kerdo Index, and examining their autonomic nervous system by checking for demographism. The amount of time spent in the queue was also documented. If a patient fainted, emergency care was immediately given. There were no significant differences in gender, age, diagnosis, or wait time between patients in both groups. There were no statistically significant differences between the groups of patients in terms of perceived stress. A statistically significant higher Kerdo index was found in group 1 with a tendency to sympathicotonia. Conclusions. Thus, we have determined that it is the increased activity of the sympathetic nervous system before an outpatient visit to a dental surgeon, rather than the subjective level of perceived stress, that may be potentially associated with the likelihood of developing syncope, which requires more detailed research. Although syncopal states are generally considered benign, frequent episodes of syncope can harm the patient's quality of life, morbidity, and compliance with the dentist. Therefore, for safe dental treatment, dentists need to know the state of the autonomic nervous system before treatment to ensure a better therapeutic alliance and treatment outcomes.

**Key words:** autonomic nervous system, stress, syncope, dentistry.

### ORCID and contribution / ORCID кожного автора та їх внесок до статті:

Mamai O. V.: [0009-0008-4561-3253](https://orcid.org/0009-0008-4561-3253)<sup>ABCD</sup>

Bilash S. M.: [0000-0002-8351-6090](https://orcid.org/0000-0002-8351-6090)<sup>CEF</sup>

Boiko D. I.: [0000-0001-7336-0822](https://orcid.org/0000-0001-7336-0822)<sup>ADEF</sup>

Svyryda O. S.: [0009-0005-1974-221X](https://orcid.org/0009-0005-1974-221X)<sup>BD</sup>

Oleksiienko V. V.: [0000-0003-1616-8724](https://orcid.org/0000-0003-1616-8724)<sup>BD</sup>

Kopytko N. S.: [0009-0001-9396-951X](https://orcid.org/0009-0001-9396-951X)<sup>CD</sup>

Kolomiets S. V.: [0000-0001-7172-7280](https://orcid.org/0000-0001-7172-7280)<sup>BDF</sup>

### Conflict of interest / Конфлікт інтересів:

The authors declare no conflict of interest. / Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

### Corresponding author / Адреса для кореспонденції

Mamai Oleksandr Volodymyrovych / Мамай Олександр Володимирович

Poltava State Medical University / Полтавський державний медичний університет

Ukraine, 36011, Poltava, 23 Shevchenko str. / Адреса: Україна, 36011, м. Полтава, вул. Шевченка 23

Tel.: +380990040911 / Тел.: +380990040911

E-mail: [alexmamay01012000@gmail.com](mailto:alexmamay01012000@gmail.com)

**A** – Work concept and design, **B** – Data collection and analysis, **C** – Responsibility for statistical analysis, **D** – Writing the article, **E** – Critical review, **F** – Final approval of the article / **A** – концепція роботи та дизайн, **B** – збір та аналіз даних, **C** – відповідальність за статистичний аналіз, **D** – написання статті, **E** – критичний огляд, **F** – остаточне затвердження статті.

Received 24.03.2023 / Стаття надійшла 24.03.2023 року  
Accepted 28.08.2023 / Стаття прийнята до друку 28.08.2023 року