

Особенности взаимодействия зубочелюстной и постуральной систем в зависимости от их функционального состояния

Е.А. Соловых¹, Е.В. Теркулова¹, Е.П. Якушечкина², Е.П. Иванова³

¹ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» (Сеченовский университет) Минздрава России, Москва,

²ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» УД Президента РФ, Москва,

³ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России, Москва

The peculiarities of interaction between the dentoalveolar and postural systems in depending on their functional state

E.A. Solovykh¹, E.V. Terkulova¹, E.P. Yakushechkina², E.P. Ivanova³

¹Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia,

²Central State Medical Academy of Department of Presidential Affairs, Moscow, Russia,

³Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Evdokimov, Moscow, Russia

Аннотация

Цель исследования: изучить особенности взаимодействия зубочелюстной и постуральной систем у пациентов в зависимости от функционального состояния этих систем. **Материалы и методы.** Обследован 251 пациент (129 мужчин и 122 женщины в возрасте от 20 до 60 лет). Из них в первую группу вошли 67 пациентов с суб- и декомпенсированным функциональным состоянием (27 мужчин и 40 женщин), во вторую – 184 пациента с компенсированным функциональным состоянием (98 мужчин и 86 женщин). Для обследования пациентов были использованы методы электромиографии, стабилотрии. Исследование функционального состояния зубочелюстной и вегетативной нервной систем проводили на «Полирографе СТМ». **Результаты исследования.** Согласно результатам исследования, у пациентов с суб- и декомпенсированным функциональным состоянием наблюдаются нарушения деятельности жевательных мышц. Также у пациентов этой группы выявлены нарушения взаимодействия между постуральной и зубочелюстной системой. У пациентов с компенсированным функциональным состоянием выявлены статистически значимые корреляционные зависимости между изученными функциональными параметрами.

Ключевые слова: стабилотрия, электромиография, корреляционный анализ, кластерный анализ, функциональное состояние зубочелюстной и постуральной систем, классификация пациентов в зависимости от функционального состояния.

Abstract

Previous works present the developed methods and revealed features of the patients` functional state. This article describes the results of the dentoalveolar postural systems functional parameters correlation analysis obtained in **Materials and Methods**. We examined 251 patients (129 men, 122 women aged 20 to 60 years). Sixty-seven patients were included in the first group - patients with sub- and decompensated functional status (27 men and 40 women) and 184 patients formed the second group - with compensated functional status (98 men and 86 women). We used electromyography, stabilometry, and printing methods to examine the patients. **Results of the study:** In patients with sub- and decompensated functional states, we observed malfunctions of the masticatory muscles, we also revealed violations of the interaction between postural and dentoalveolar system. More than that in patients with a compensated functional state, we found statistically significant correlations between the studied functional parameters.

Key words: stabilometry, electromyography, correlation analysis, cluster analysis, functional state of the dentoalveolar and postural system, classification of patients depending on their functional state.

Изучению влияния функционального состояния зубочелюстной системы на постуральный баланс посвящены лишь единичные исследования. М. Hosoda, Т. Masuda и соавт. (2007) [8] выявлены незначительные различия в латентном периоде при свободном положении нижней челюсти, при этом более выраженные отличия в постуральном балансе наблюдались при окклюзии зубов. Авторы отмечали чрезвычайно важный факт в законах постуральной системы — это аномальная проприоцептивная информация, исходящая из периодонталь-

ной связки зуба, которая способна нарушить тонические реакции при смыкании верхних и нижних зубов. Как указывают S. Fujino, Т. Takahashi, Т. Ueno (2010) [6], взаимосвязь между окклюзией зубов и постуральным балансом подразумевает улучшение поддержания основной стойки при окклюзии зубов. Однако в литературе не уделяется должного внимания влиянию произвольного смыкания зубов на постуральный баланс. Хотя установлено влияние произвольного смыкания зубных рядов на биоэлектрическую активность ипсилатеральных

нижних конечностей. Причем при смыкании зубов снижались колебания в сагиттальной плоскости по сравнению со свободным положением нижней челюсти. Смыкание зубов увеличивало постуральную устойчивость пациента, что, возможно, происходило за счет увеличения биоэлектрической активности (БЭА) ипсилатеральных мышц нижних конечностей. Активное влияние на баланс основной стойки состояния имеет зубочелюстная система [9, 7].

Функциональное состояние зубочелюстной системы, и вероятнее всего функциональное состояние жевательной мускулатуры, способно существенно влиять на функциональное состояние мышц, участвующих в поддержании вертикальной стойки [1, 2].

В ранее опубликованных работах нами приведены сведения о применении стабилметрического исследования в стоматологии [4, 5, 10]. Также опубликованы рабочая классификация пациентов в зависимости от функционального состояния зубочелюстной системы [3] и дескриптивные статистики их функциональных параметров.

Цель исследования: изучить особенности взаимодействия зубочелюстной и постуральной систем у пациентов в зависимости от функционального состояния этих систем.

Материалы и методы

Проведено комплексное обследование 251 человека. Из них 129 мужчин (51,39%) и 122 женщины (48,61%) в возрасте от 20 до 60 лет. В соответствии с результатами кластерного анализа в первую группу вошли 67 пациентов, из них 27 (40,30%) мужчин и 40 (59,701%) женщин, во вторую группу – 184 пациента, из них 98 (53,26%) мужчин и 86 (46,74%) женщин.

Стабилметрическое исследование проводили в соответствии с основными требованиями

NORMES 1985 на компьютерном стабилоанализаторе с биологической обратной связью “Стабилометр МБН, с использованием Европейского варианта стабилотрии – ЕВ. Исследование функционального состояния зубочелюстной и вегетативной нервной систем проводили на «Полирографе СТМ» - регистрировали БЭА (биоэлектрическую активность) жевательных мышц.

Результаты и обсуждение

При корреляционном анализе изучаемых характеристик функционального состояния зубочелюстной системы у пациентов с суб- и декомпенсированным функциональным состоянием были выявлены следующие зависимости (табл. 1). Между биоэлектрической активностью жевательных мышц и стабилметрическими показателями наиболее значимые коэффициенты получены между биоэлектрической активностью жевательной мышцы справа и среднеквадратическим отклонением относительного центра давления в сагиттальной плоскости МО (y) $r=0,43$ при $p=0,007$ по Spearman, $r=0,34$ при $p=0,004$ по Gamma и $r=0,33$ при $p=0,004$ по Kendall-Tau; между БЭА жевательной мышцы слева и среднеквадратическим отклонением относительного центра давления в сагиттальной плоскости МО (y) $r=0,36$ при $p=0,029$ по Spearman, $r=0,3$ при $p=0,011$ по Gamma и $r=0,29$ при $p=0,011$ по Kendall-Tau.

С БЭА височной мышцы и среднеквадратическим отклонением относительного центра давления в сагиттальной плоскости МО (y) $r=0,47$ при $p=0,004$ по Spearman, $r=0,36$ при $p=0,002$ по Gamma и Kendall-Tau. Также статистически значимые отрицательные корреляции выявлены между БЭА жевательной мышцы и амплитудой 1-го максимума спектра по сагиттальной составляющей A1 (S) $r=-0,36$ при $p=0,026$ по Spearman, $r=-0,28$ при $p=0,018$ по Gamma и $r=-0,27$ при $p=0,018$ по Kendall-Tau, а

Результаты корреляционного анализа у пациентов первой группы

Таблица 1

Параметры	Spearman R	p-level	Gamma	p-level	Kendall-Tau	p-level
masseter r покой & temporalis r покой	0,67	0,00001	0,46	0,0001	0,46	0,0001
masseter r покой & A1(S), мм	-0,36	0,0264	-0,28	0,0175	-0,27	0,0175
masseter r покой & 60%Pw(F), Гц	0,07	0,6642	0,07	0,5732	0,06	0,5732
masseter r покой & 60%Pw(S), Гц	0,33	0,0437	0,26	0,0297	0,25	0,0297
temporalis r r покой & F1(S), Гц	0,34	0,0595	0,33	0,0475	0,23	0,0475
temporalis r покой & A1(S), мм	-0,48	0,0026	-0,35	0,0026	-0,35	0,0026
temporalis r покой & 60%Pw(F), Гц	0,16	0,3570	0,10	0,3866	0,10	0,3866
temporalis r покой & 60%Pw(S), Гц	0,35	0,0316	0,27	0,0276	0,25	0,0276
masseter l покой & МО(y), мм	0,36	0,0285	0,30	0,0108	0,29	0,0108

корреляционная зависимость БЭА височной мышцы и амплитуды 1-го максимума спектра по сагиттальной составляющей A1 (S) находилась на уровне $r=-0,48$ при $p=0,003$ по Spearman, $r=-0,35$ при $p=0,003$ по Gamma и Kendall-Tau.

Менее значимые корреляционные коэффициенты между БЭА жевательных мышц и уровнем 60% мощности спектра в сагиттальной плоскости (60%Pw(S)) составили $r=0,33$ при $p=0,044$ по Spearman, $r=0,26$ при $p=0,03$ по Gamma и $r=0,25$ при $p=0,03$ по Kendall-Tau.

Корреляция между БЭА височной мышцы и уровнем 60% мощности спектра в сагиттальной плоскости (60%Pw(S)) достигала уровня $r=0,35$ при $p=0,032$ по Spearman, $r=0,27$ при $p=0,028$ по Gamma и $r=0,25$ при $p=0,028$ по Kendall-Tau. Показатель частота 1-го максимума спектра по сагиттальной составляющей F1(S) и показатель БЭА височной мышцы справа взаимосвязаны с корреляционным коэффициентом $r=0,28$ при $p=0,098$ по Spearman, $r=0,33$ при $p=0,048$ по Gamma и $r=0,23$ при $p=0,048$ по Kendall-Tau.

Полученные корреляционные зависимости между показателями биоэлектрической активности жевательных и височных мышц свидетельствуют о тесной взаимосвязи зубочелюстной и постуральной систем, причем у пациентов первой группы в большей степени зубочелюстная система обуславливает регуляцию постурального баланса в сагиттальной плоскости. Также обращает на себя внимание неоднородность корреляционных зависимостей между изучаемыми стабилметрическими параметрами и биоэлектрической активностью жевательных и височных мышц, что, вероятно, связано с нарушением взаимовлияния постуральной и зубочелюстной систем друг на друга. Также разностороннее влияние на постуральный баланс жевательных мышц может быть обусловлено различным функциональным состоянием жевательных и височных мышц.

Корреляционный анализ зарегистрированных параметров у пациентов с компенсированным функциональным состоянием позволил выявить особенности координации между функциональным состоянием зубочелюстной постуральной и вегетативной нервной систем.

Согласно результатам корреляционного анализа, статистически значимые корреляционные зависимости между параметрами БЭА исследуемых мышц и стабилметрическими показателями представлены в табл. 2. Коэффициент корреляции по Spearman между БЭА masseter правый в покое и положением относительного центра давления во фронтальной плоскости Q(x) $r=-0,164$ при $p=0,046$, $r=-0,111$ при $p=0,047$ по Gamma и $r=-0,11$

при $p=0,047$ по Kendall-Tau. БЭА masseter правый в покое и положением относительного центра давления в сагиттальной плоскости Q(y) $r=-0,31$ при $p=0,00012$ по Spearman, $r=-0,212$ при $p=0,000155$ по Gamma и $r=-0,209$ при $p=0,000155$ по Kendall-Tau. БЭА masseter правый в покое со скоростью перемещения относительного центра давления V имели коэффициенты корреляции $r=-0,177$ при $p=0,0307$ по Spearman, $r=-0,121$ при $p=0,0313$ по Gamma и $r=-0,119$ при $p=0,0313$ по Kendall-Tau. Положительная корреляция выявлена между БЭА masseter справа в покое и уровнем 60% мощности спектра во фронтальной плоскости 60% Pw (F) $r=0,194$ при $p=0,018$ по Spearman, $r=0,141$ при $p=0,0145$ по Gamma и $r=0,135$ при $p=0,01447$ по Kendall-Tau, а уровнем 60% мощности спектра в сагиттальной плоскости 60%Pw(S) $r=0,271$ при $p=0,000816$ по Spearman, $r=0,195$ при $p=0,00069$ по Gamma и $r=0,187$ при $p=0,00069$ по Kendall-Tau.

Отклонение центра давления в сагиттальной плоскости MO (y) и БЭА masseter правый в покое коррелировали с коэффициентами $r=0,244$ при $p=0,0027$ по Spearman, $r=0,166$ при $p=0,0145$ по Gamma и $r=0,135$ при $p=0,01447$ по Kendall-Tau.

Выявленные корреляционные коэффициенты между БЭА masseter левый в покое и теми же стабилметрическими показателями были сходны с ранее представленными корреляциями (см. табл. 2). Отрицательные коэффициенты выявлены между БЭА masseter левый в покое и положением относительного центра давления во фронтальной плоскости Q(x) $r=-0,188$ при $p=0,0217$ по Spearman, $r=-0,132$ при $p=0,0185$ по Gamma и $r=-0,13$ при $p=0,0185$ по Kendall-Tau, БЭА masseter левый в покое и положением относительного центра давления в сагиттальной плоскости Q(y) $r=-0,311$ при $p=0,00012$ по Spearman, $r=-0,213$ при $p=0,000142$ по Gamma и $r=-0,210$ при $p=0,000142$ по Kendall-Tau. Положительные взаимосвязи обнаружены между БЭА masseter левый в покое и уровнем 60% мощности спектра во фронтальной плоскости 60% Pw (F) $r=0,214$ при $p=0,008868$ по Spearman, $r=0,159$ при $p=0,00569$ по Gamma и $r=0,153$ при $p=0,00569$ по Kendall-Tau, а уровнем 60% мощности спектра в сагиттальной плоскости 60% Pw (S) $r=0,284$ при $p=0,000453$ по Spearman, $r=0,209$ при $p=0,00029$ по Gamma и $r=0,2$ при $p=0,00029$ по Kendall-Tau.

Отклонение центра давления в сагиттальной плоскости MO (y) и БЭА masseter левый в покое коррелировали с коэффициентами $r=0,257$ при $p=0,00153$ по Spearman, $r=0,176$ при $p=0,001634$ по Gamma и $r=0,174$ при $p=0,001634$ по Kendall-Tau.

Изучаемые стабилметрические параметры и БЭА височных мышц имели статистически зна-

Результаты корреляционного анализа стабилметрических параметров и БЭА исследуемых мышц у пациентов с компенсированным функциональным состоянием

Параметры	Spearman R	p-level	Gamma	p-level	Kendall-Tau	p-level
БЭА masseter правый покой мкВ & Q(x),мм	-0,164	0,045908	-0,111	0,047008	-0,110	0,047008
БЭА masseter правый покой мкВ & Q(y),мм	-0,310	0,000120	-0,212	0,000155	-0,209	0,000155
БЭА masseter правый покой мкВ & V,мм/с	-0,177	0,030732	-0,121	0,031333	-0,119	0,031333
БЭА masseter правый покой мкВ & 60%Pw(F),Гц	0,194	0,018014	0,141	0,014469	0,135	0,014469
БЭА masseter правый покой мкВ & 60%Pw(S),Гц	0,271	0,000816	0,195	0,000694	0,187	0,000694
БЭА masseter правый покой мкВ & MO(y),мм	0,244	0,002738	0,166	0,002967	0,164	0,002967
БЭА temporalis правый покой мкВ & Q(y),мм	-0,203	0,013177	-0,134	0,017123	-0,132	0,017123
БЭА temporalis правый покой мкВ & 60%Pw(F),Гц	0,196	0,016534	0,149	0,009766	0,143	0,009766
БЭА temporalis правый покой мкВ & 60%Pw(S),Гц	0,206	0,011830	0,150	0,009442	0,143	0,009442
БЭА temporalis правый покой мкВ & MO(y),мм	0,180	0,028275	0,123	0,028605	0,121	0,028605
БЭА masseter левый покой мкВ & Q(x),мм	-0,188	0,021674	-0,132	0,018514	-0,130	0,018514
БЭА masseter левый покой мкВ & Q(y),мм	-0,311	0,000112	-0,213	0,000142	-0,210	0,000142
БЭА masseter левый покой мкВ & 60%Pw(F),Гц	0,214	0,008864	0,159	0,005691	0,153	0,005691
БЭА masseter левый покой мкВ & 60%Pw(S),Гц	0,284	0,000453	0,209	0,000290	0,200	0,000290
БЭА masseter левый покой мкВ & MO(y),мм	0,257	0,001523	0,176	0,001634	0,174	0,001634
БЭА temporalis левый покой мкВ & Q(y),мм	-0,224	0,006036	-0,158	0,004967	-0,155	0,004967
БЭА temporalis левый покой мкВ & 60%Pw(F),Гц	0,230	0,004690	0,168	0,003795	0,160	0,003795
БЭА temporalis левый покой мкВ & 60%Pw(S),Гц	0,245	0,002568	0,180	0,001814	0,172	0,001814

чимые зависимости. Между БЭА temporalis справа в покое и положением относительного центра давления в сагиттальной плоскости Q (y) корреляционные коэффициенты составили $r=-0,203$ при $p=0,013177$ по Spearman, $r=-0,134$ при $p=0,017123$ по Gamma и $r=-0,132$ при $p=0,017123$ по Kendall-Tau. Положительные корреляционные коэффициенты выявлены между БЭА temporalis справа в покое и уровнем 60% мощности спектра во фронтальной плоскости 60% Pw (F) $r=0,196$ при $p=0,01653$ по Spearman, $r=0,149$ при $p=0,00977$ по Gamma и $r=0,143$ при $p=0,00977$ по Kendall-Tau, а уровнем 60% мощности спектра в сагиттальной плоскости 60% Pw (S) $r=0,206$ при $p=0,0118$ по Spearman, $r=0,150$ при $p=0,0094$ по Gamma и $r=0,143$ при $p=0,00944$ по Kendall-Tau.

Отклонение центра давления в сагиттальной плоскости MO (y) и БЭА temporalis правый в покое коррелировали с коэффициентами $r=0,180$ при $p=0,0283$ по Spearman, $r=0,123$ при $p=0,0286$ по

Gamma и $r=0,121$ при $p=0,0286$ по Kendall-Tau.

Между БЭА temporalis справа в покое и положением относительного центра давления в сагиттальной плоскости Q(y) коэффициенты $r=-0,224$ при $p=0,00604$ по Spearman, $r=-0,158$ при $p=0,00497$ по Gamma и $r=-0,155$ при $p=0,004697$ по Kendall-Tau. Положительные корреляционные коэффициенты выявлены между БЭА temporalis слева в покое и уровнем 60% мощности спектра во фронтальной плоскости 60% Pw (F) $r=0,230$ при $p=0,00469$ по Spearman, $r=0,168$ при $p=0,003795$ по Gamma и $r=0,160$ при $p=0,003795$ по Kendall-Tau.

Результаты корреляционного анализа между показателями биоэлектрической активности жевательных и височных мышц и стабилметрическими параметрами подтверждают нулевую гипотезу о тесной взаимосвязи этих систем [4,5,10]. Учитывая особенности взаимосвязи этих систем у пациентов обеих групп, можно констатировать, что зубочелюстная система, как постуральный датчик, ока-

зывает значительное влияние на регуляцию постурального баланса в сагиттальной плоскости. В отличие от пациентов первой группы во второй группе выявлены коэффициенты корреляции, свидетельствующие о влиянии функционального состояния зубочелюстной системы на поддержание основной стойки и трансвесальной плоскости.

Согласно результатам корреляционного анализа, помимо абсолютных значений коэффициентов корреляций, в регуляции постурального баланса ведущим моментом является координация деятельности жевательных мышц. Так, выявленные нарушения у пациентов с суб- и декомпенсированным функциональным состоянием зубочелюстной и постуральной систем сопровождаются отсутствием корреляционной зависимости между параметрами биоэлектрической активности жевательных мышц. По нашему мнению, данный момент является ключевым в возникновении функциональных нарушений зубочелюстной и постуральной систем и этим объясняются большие компенсаторные возможности зубочелюстной и постуральных систем. Таким образом, и диагностика функционального состояния зубочелюстной системы должна проводиться комплексно с учетом выявленных межсистемных взаимодействий.

Применительно к изучаемой функциональной системе, зубочелюстная система является не только постуральным аффектором, но и эффектором постуральной системы. Исходя из полученных данных, информация о функциональном состоянии жевательных мышц анализируется в вегетативных центрах и оказывает влияние на регуляцию постурального баланса в целом. Кроме того, зубочелюстная система участвует и в поддержании постурального баланса. Нами доказано, что зубочелюстная система принимает активное участие в поддержании основной стойки при постуральных перегрузках или при выключении других постуральных датчиков, в частности зрительного входа. Таким образом, в структуре функциональной системы, поддерживающей постуральный баланс, зубочелюстная система выступает одновременно в роли аффектора и рабочего элемента.

Результаты собственных исследований подтверждают нулевую гипотезу о межсистемном взаимодействии зубочелюстной, постуральной и вегетативной нервной систем. С одной стороны, выявленные взаимодействия свидетельствуют об объединении данных подсистем в качественно новую функциональную систему, направленную на конечный результат — поддержание равновесия. Одной из функций зубочелюстной системы является ее участие в поддержании постурального баланса. Данное обстоятельство следует учитывать

при диагностике, лечении, динамическом наблюдении за пациентами с различной зубочелюстной патологией.

Выявлено, что на фоне компенсированного функционального состояния наблюдается скоординированная работа этих систем, что проявляется более высокими корреляционными коэффициентами у пациентов с компенсированным функциональным состоянием, а также большей статистической значимостью этих корреляционных зависимостей. Важными диагностическими признаками компенсированного функционального состояния зубочелюстной системы является адекватная координация деятельности жевательных мышц. Так, при компенсированном состоянии наблюдается синхронная и скоординированная работа жевательных мышц, в то время как в состоянии субкомпенсации и при декомпенсации функционального состояния зубочелюстной системы отмечается дискоординация в деятельности жевательных мышц (пациенты первой группы). Выявленная закономерность является важным диагностическим признаком компенсированного функционального состояния зубочелюстной системы. Результаты корреляционного анализа изученных данных у пациентов с различным функциональным состоянием зубочелюстной системы свидетельствуют о дискоординации в работе между зубочелюстной, постуральной системой на фоне субкомпенсации и декомпенсации их функционального состояния. При этом срыв процессов компенсации может происходить на любом уровне в зависимости от воздействия этиологического фактора. Однако за счет тесной интеграции зубочелюстной, постуральной систем до определенного времени вызванные функциональные нарушения компенсируются за счет межсистемных взаимодействий. И в зависимости от врачебной тактики либо данное состояние возможно обратить и перевести в состояние компенсации на фоне проводимого лечения, либо оно переходит в состояние суб- и декомпенсации.

К постуральным проявлениям компенсированного функционального состояния зубочелюстной и постуральной систем можно отнести участие зубочелюстной системы в регуляции постурального баланса в сагиттальной и фронтальной плоскости, в то время как при суб- и декомпенсации наблюдается снижение влияния биоэлектрической активности жевательных мышц на постуральный баланс в сагиттальной плоскости и отсутствие влияния данного параметра на регуляцию постурального баланса во фронтальной плоскости.

Согласно вышеописанным взаимоотношениям зубочелюстной, постуральной и вегетативной нервной систем можно считать, что патогенети-

ческое влияние стоматологической патологии заключается в изменении функционального состояния жевательных мышц. Это в свою очередь по принципу афферентного синтеза меняет функциональное состояние постральной и автономной нервной систем, что сопровождается выявленными изменениями корреляционных зависимостей.

Выводы

1. Выявленные корреляционные зависимости свидетельствуют о тесной интеграции зубочелюстной и постральной систем как при компенсированном, так и при суб- и декомпенсированном функциональном состоянии.

2. Компенсированное функциональное состояние зубочелюстной системы характеризуется более четкой координацией деятельности жевательных мышц.

3. Выявленные закономерности позволили создать диагностическую систему для определения компенсаторных возможностей зубочелюстной системы у пациентов в практике врача-стоматолога.

Литература

1. Погосян И.А. Ранняя диагностика и коррекция функциональных нарушений опорно-двигательной системы у детей с врожденной челюстно-лицевой патологией: Дис. ... д-ра мед. наук. Пермь, 2007. 245 с. [Poghosyan A.I. Early diagnosis and correction of functional disorders of the locomotor system in children with congenital maxillofacial pathology: Dis. ... Doc. honey. Sciences. Perm. 2007. 245 p. In Russia].

2. Погосян И.А. Система диагностики и комплексного лечения нарушений опорно-двигательного аппарата у детей с мультифакторной патологией: Дис. ... д-ра мед. наук. Пермь, 2007. 245 с. [Poghosyan I.A. System of diagnostics and complex treatment of disorders of musculoskeletal system in children with multi-factor pathology: Dis. ... Doc. honey. Sciences. Perm, 2007. 245 p. In Russia].

3. Соловых Е.А., Бугровецкая О.Г., Максимовская Л.Н. Классификация пациентов в зависимости от функционального состояния зубочелюстной, постральной и вегетативной нервной системы. Вестник экспериментальной медицины и биологии. 2012; 6 (153): 896-900 [Solovykh,

E. A., Borovicka O. G., Maksimovskaya L. N. Classification of patients depending on the functional state of the dentition postural and autonomic nervous system. Bulletin of experimental medicine and biology. 2012; 6 (153): 896-900. In Russia].

4. Соловых Е.А., Максимовская Л.Н., Бугровецкая О.Г., Бугровецкая Е.А. Сравнительный анализ методов и параметров стабилотрии. Вестник экспериментальной медицины и биологии. 2011; 8(152): 228-235 [Solovykh, E.A., Maksimovskaya L.N., Borovicka O.G., Borovicka E.A. Comparative analysis of methods and parameters of stabilometry. Bulletin of experimental medicine and biology. 2011; 8 (152): 228-235. In Russia].

5. Соловых Е.А., О.Г. Бугровецкая, Максимовская Л.Н. Информационная значимость функционального состояния зубочелюстной системы в регуляции пострального баланса. Вестник экспериментальной медицины и биологии. 2012; 3(153): 383-388 [Solovykh E.A., O.G. Borovicka, Maksimovskaya L.N. Information significance of the functional state of dentoalveolar system in the regulation of postural balance. Bulletin of experimental medicine and biology. 2012; 3 (153): 383-388. In Russia].

6. Fujino S., Takahashi T., Ueno T. Influence of voluntary teeth clenching on the stabilization of postural stance disturbed by electrical stimulation of unilateral lower limb. Gait Posture. 2010; 31(1): 122-125.

7. Gagey P.M., Weber B. Posturologie. Regulation et dereglements de la station debout. Paris: Masson, 1995. 145 p.

8. Hosoda M, Masuda T, Isozaki K, Takayanagi K, Sakata K, Takakuda K, Nitta O, Morita S. Effect of occlusion status on the time required for initiation of recovery in response to external disturbances in the standing position. Clin. Biomech. (Bristol, Avon). 2007; 22(3): 369-373.

9. Marino A. Postural stomatognathic origin reflexes. Gait Posture. 1999; 9 (1): 5-15.

10. Solovykh E.A., Maksimovskaya L.N., Bugrovetskaya O.G. and Bugrovetskaya E.A. Comparative Analysis of Methods for Evaluation of Stabilometry Parameters Bull. Exp. Biol. Med. 2011; 152. 2: 266-272.

Для корреспонденции/Corresponding author
Соловых Евгений Анатольевич /Solovykh Evgeny
solovykh@mail