

Н.М. Марков,
к.м.н., научный сотрудник

И.В. Погабало,
к.м.н., старший научный сотрудник

Е.К. Кречина,
д.м.н., профессор, зам. директора
по научной работе, зав. отделением

А.А. Горин, М.В. Верзилова,
аспиранты

Отделение функциональной диагностики
ЦНИИС и ЧЛХ

О.С. Рон,
аспирант кафедры ортопедической
стоматологии РМАПО, врач-стоматолог
поликлиники № 3 Управления делами
Президента РФ

Т.Л. Зайка,
зав. отделением ортопедической
стоматологии ЦКБ с поликлиникой
Управления делами Президента РФ

Стабилометрия как диагностический метод в ортодонтии

В современной стоматологии появляется все больше методов, направленных на изучение влияния тех или иных методов лечения на общее состояние организма. Одним из таких методов является стабилометрическое исследование [1]. Стабилометрия как метод изначально создавалась для постурологии, изучающей управление и регуляцию положения тела, и лишь затем стала применяться в стоматологической практике. Одними из основоположников мировой стабилометрии являлись советские исследователи В.С. Гурфинкель, Я.М. Коц и М.Л. Шик, которые в 1965 г. описали основные принципы и методы оценки баланса в вертикальной позе человека. Суть метода стабилометрии заключается в том, что у любого тела можно определить центр массы. У человека центр массы находится на 2–3 см кпереди от мыса таза (лат. *promontorium*). Если провести вертикаль от общего центра массы на горизонтальную опору, то получится точка, называемая центром давления [16]. Из вышесказанного следует, что стабилометрия — это метод регистрации положения и колебания проекции общего центра тяжести тела на плоскость опоры [3].

Давно известно активное влияние зубочелюстной системы на баланс тела в основной стойке — привычной вертикальной позе человека [7, 17–19]. Так, в работах Е.Я. Худоноговой [6] после ортодонтического лечения пациентов с дистальной окклюзией выявлялось явное улучшение стабилометрических показателей. Похожие результаты были получены при совместном остеопатическом и ортодонтическом лечении в работах А.Е. Червотока [5]. Выявлена связь положения центра давления пациента в зависимости от типа окклюзии

зубных рядов: при мезиальной окклюзии центр давления смещается кзади, а при дистальной — кпереди [4]. Так как состояние зубочелюстной системы отражается на стабилометрических показателях, то как следствие имеется взаимосвязь ее с постуральным статусом пациента.

Механизм влияния следующий: организм человека имеет ряд постуральных входов, которые отвечают за поддержание баланса тела, — вестибулярная система (лабиринт уха), зрительный анализатор, плантерные рецепторы стоп, проприорецепторы мышц и сухожилий. Еще в 1950 г. Panfield и Rasmussen доказали, что половина двигательных и чувствительных анализаторов коры головного мозга связана с орофациальной областью [13]. Это означает, что половина всей информации, обрабатываемой в коре головного мозга, приходится на стоматогнатическую систему.

Любые изменения в зубочелюстной системе будут вызывать компенсаторный ответ со стороны всего организма. Механизм взаимосвязи можно представить следующим образом: основная проприоцептивная импульсация от структур головы и шеи идет по чувствительным волокнам тройничного нерва. Одной из главных функций тройничного нерва является поддержание структурного баланса между головой и двумя структурными зонами — тазом и туловищем. Проприорецепторы, находящиеся в мышцах, сухожилиях, периодонтальных связках зубов, передают афферентную импульсацию о состоянии напряжения, взаимного расположения и др. в гассеров узел, оттуда в ядро тройничного нерва, ретикулярную формацию, далее — на двигательное ядро

тройничного нерва, и уже с него — эфферентная импульсация поступает в мышцы головы, шеи, плечевого пояса, тем самым обеспечивая их взаимное сбалансированное положение.

Проприоцептивная импульсация с тройничного нерва вносит большой вклад в поддержание тонуса ретикулярной формации ствола мозга [14], особенно экстероцептивная импульсация, передающаяся через проприоцепторы по ветвям тройничного нерва. Ретикулярная формация в свою очередь возбуждает кору головного мозга [15]. В 1990 г. Jankelson и Robert убедительно доказали важность влияния ретикулярной формации на двигательную активность всего организма: она способна менять как произвольную (контролируемую головным мозгом), так и рефлекторную (контролируемую спинным мозгом) мышечную двигательную активность [10].

Иными словами, патологическая афферентная импульсация от зубочелюстной системы посредством ретикулярной формации через изменение мышечного рефлекторного механизма влияет на мышечную активность всего организма. Мышечный рефлекторный механизм отвечает за две функции:

1. Синтез автоматических мышечных сокращений, направленных на избавление рецепторов пораженной области от раздражителя, реализуемый через поступление патологической проприоцептивной информации в спинной мозг, который мгновенно через прилегающие мотонейроны приводит к сокращению мышц проблемной области. Этот механизм редко реализуется только посредством мышц, находящихся в области расположения раздражителя. Как правило, в процесс ответа включаются окружающие мышцы, сустав — вот почему при несостоятельном лечении аномалии окклюзии или, например, нерациональном ортопедическом восстановлении целостности зубного ряда или его части происходит не только раздражение жевательных мышц, но и мышц шеи, плечевого пояса и нижележащих структур.
2. Вторым свойством рефлекторного мышечного механизма является регуляция мышечного тонуса. При нарушении тонической активности ретикулярной формации вследствие поступления патологической экстероцептивной информации от зубочелюстной системы происходит нарушение ее ограничивающей способности для проведения афферентной импульсации от тройничного нерва, которая в свою очередь неблагоприятно сказывается на тонусе головы и шеи.

Изменение положения челюстей и/или изменение окклюзионных взаимоотношений меняют проприоцептивную афферентную импульсацию из зубочелюстной системы, посылаемую в центральную нервную систему, где она, перерабатываясь, определяет адаптационные изменения во всех трех структурных зонах человеческого тела (голова, туловище, таз). Безусловно, возможно и обратное влияние. Так, например, Краус (1988) установил, что имеется высокая степень корреляция между дистальной окклюзией, обусловленной дистальным

положением нижней челюсти и передним положением головы пациента относительно вертикальной оси тела [11]. Любые положения челюстей могут находиться либо в состоянии компенсации, либо в состоянии декомпенсации. Проводя ортодонтическое лечение и внося изменения в зубочелюстную систему, врачи-ортодонты должны по крайней мере не ухудшить исходное состояние, так как позвоночник и весь организм в целом через напряжение мышц реагируют на эти изменения путем включения защитных механизмов через проприоцептивную систему [9].

Адекватное проведение лечения нормализует афферентную импульсацию от рецепторов и регулирует эфферентную импульсацию. При возникновении структурных деформаций происходит нарушение проведения информации от чувствительных нейронов, что в свою очередь ведет к боли и дисфункции. Если центральная нервная система получает адекватную информацию о положении структур, то и двигательный ответ будет адекватным. Эти принципы морфофункциональной зависимости применимы к любой части тела. Неправильное положение челюстей может привести к изменениям в позвоночнике, нарушениям положения тела, неправильной осанке [12].

Стабилометрия как метод оценки колебания центра давления (в проекции общего центра массы тела) — очень чувствительный метод к изменению состояния организма. Совместно с НИИ Нормальной физиологии РАМН им. П.К. Анохина, Исследовательским центром МЭРА и отделением функциональной диагностики ЦНИИС и ЧЛХ был разработан и внедрен метод оценки изменений, вносимых в зубочелюстную систему по универсальному интегральному показателю — индексу энергозатрат (E_i), измеряемому в джоулях [1].

В отличие от предлагавшихся ранее показателей — площади, скорости и длины стабิโลграммы, индекс энергозатрат является более стабильным и однозначным показателем. Так как в основе любой биологической системы лежит незыблемый принцип снижения энергозатрат для выполнения любой из функций, то по повышению или понижению E_i можно судить о благоприятном или неблагоприятном воздействии изменений, вносимых в зубочелюстную систему.

Приведем клинический пример негативного влияния зубочелюстной системы на поддержание баланса в вертикальной стойке.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Пациентка П., 11 лет. Диагноз: дистальная окклюзия зубных рядов, обусловленная ретроположением нижней челюсти, сужение зубных рядов (рис. 1). При проведении стабิโลметрического исследования используется следующая методика: пациента просят встать на платформу, при этом пятки вместе, носки врозь (проба Ромберга). Взгляд направлен к полу под углом в 30°. Проба проводится с открытыми и закрытыми глазами. При закрытых глазах выключается звено зрительного



Рис. 1. Окклюзия зубных рядов пациентки П. Диагноз: дистальная окклюзия, сужение зубных рядов

Показатель	Зубы сомкнуты		Зубы разомкнуты	
	Глаза открыты	Глаза закрыты	Глаза открыты	Глаза закрыты
Среднее положение центра давления по оси x, мм	11,6	11,1	7,85	10,6
Среднее положение центра давления по оси y, мм	-40,3	-40,9	-47,0	-34,6
Длина статокинезиограммы, мм	384	421	370	771
Скорость перемещения центра давления, мм/с	12,4	13,6	11,9	25,4
Площадь статокинезиограммы, мм ²	551	270	394	3980
Отношение длины эллипса к его ширине	0,61	0,71	0,73	0,85
Индекс энергозатрат, Дж	2,32	2,81	2,09	14,70

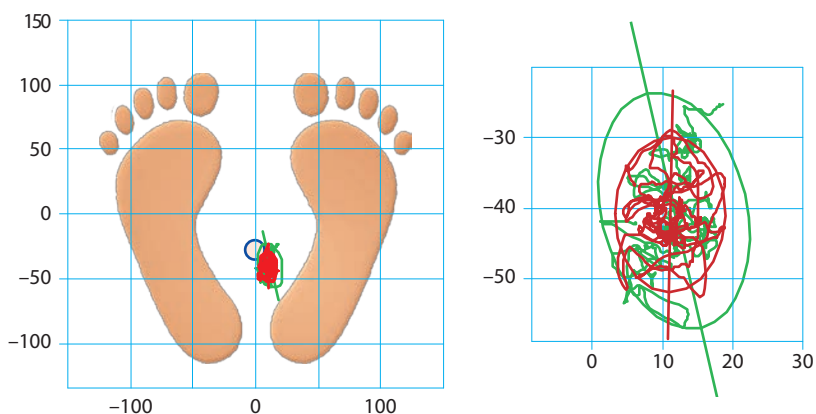


Рис. 2. Длина и площадь статокинезиограммы пациента при разомкнутых зубах. Красным — проба с закрытыми глазами, зеленым — проба с открытыми глазами

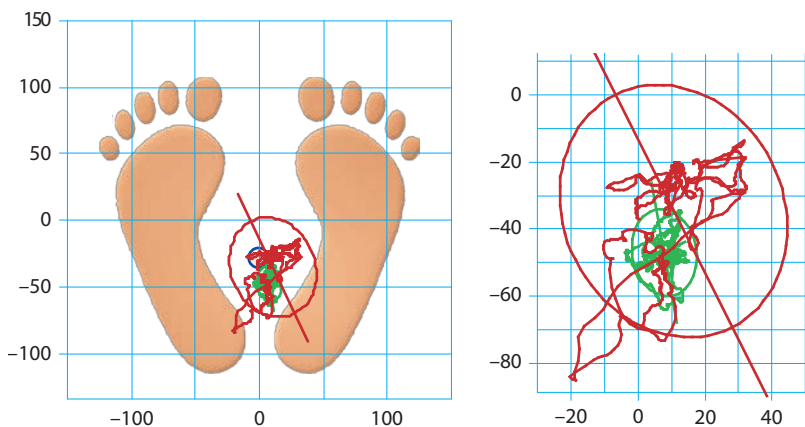


Рис. 3. Длина и площадь статокинезиограммы пациента при сомкнутых зубах. Красным — проба с закрытыми глазами, зеленым — проба с открытыми глазами

анализатора и в связи с этим повышается нагрузка на остальные структуры, обеспечивающие поддержание равновесия.

В первом тесте мы видим смещение центра давления вправо, относительно центральной оси, достаточно большую площадь стабилограммы умеренной энергозатраты. Но уже во втором тесте, при котором пациентку просят сжать зубы, чтобы проверить влияние афферентной импульсации от зубочелюстной системы и ее вклад в поддержание общего баланса, видно, что при закрытых глазах увеличиваются как площадь стабилограммы (в 14,7 раза), так и скорость смещения центра давления, длина стабилограммы и, особенно, индекс энергозатрат. Количество энергозатрат для поддержания равновесия вырастает пятикратно при закрытых глазах и разомкнутых зубных рядах по сравнению с открытыми (см. таблицу и рис. 2, 3).

ВЫВОДЫ

Результаты исследования убедительно доказывают негативное влияние аномалий зубочелюстной системы на поддержание позы и показывают возможность объективизации вносимых изменений в зубочелюстную систему, как одной из систем, влияющих на постуральный статус человека.

Л И Т Е Р А Т У Р А :

1. **Кречина Е.К., Погабало И.В., Кубряк О.В., Гроховский С.С., Марков Н.М.** К вопросу о релевантных показателях стабилметрического исследования в стоматологической практике. — *Стоматология*. — 2012; 6: 72—4.
2. **Максимовская Е.Н., Соловых Е.А., Маштакова Е.Е.** Клиническая значимость стабилметрического исследования в стоматологии. — *Стоматолог*. — 2011. — С. 11.
3. **Гроховский С.С., Кубряк О.В.** Метрологическое обеспечение измерений в исследованиях функции равновесия человека. — *Мир измерений*. — 2011; 11: 37—8.
4. **Скворцов Д.В.** Стабилметрическое исследование: краткое руководство. — М., 2010. — 174 с.
5. **Гюева Ю.А., Каландия А.Р., Манасян Р.А.** Влияние положения центра тяжести тела на формирование сагиттальных аномалий окклюзии у детей 6—12 лет. — *Ортодонтия*. — 2010; 3: 89.
6. **Червоток А.Е.** Функциональное состояние опорно-двигательного аппарата у больных с аномалиями и деформациями прикуса: Автореф. дис. ... к.м.н. — СПб., 2009. — 21 с.
7. **Худоногова Е.Я.** Лечение дистальной окклюзии у больных с нарушениями опорно-двигательного аппарата: Автореф. дис. ... к.м.н. — СПб., 2006. — 21 с.
8. **Погосян И.А.** Ранняя диагностика и коррекция функциональных нарушений опорно-двигательной системы у детей с врожденной челюстно-лицевой патологией: Автореф. дис. ... к.м.н. — Екатеринбург, 1998. — 23 с.
9. **Гурфинкель В.С., Коц Я.М., Шик М.Л.** Регуляция позы человека. — М.: Наука, 1965. — 256 с.
10. **Uledger J., John E., Vredevogd J.D.** Craniosacral Therapy. — Seattle: Eastland Press, 1983. — P. 120.
11. **Jankelson R.R.** Neuromuscular dental diagnosis and treatment. — Ishiyaki Euroamerican, 1990.
12. **Kraus S.L.** Cervical spine influences on the craniomandibular region: in TMJ disorders management of the craniomandibular complex. — New York, Churchill Livingstone, 1988.
13. **Chinappi A.S., Getzoff H.** A new management model for treating structural-based disorders: dental orthopedic and chiropractic co-treatment. — *J. Manipulative and Physiol. Ther.* — 1994; 17 (9): 80—9.
14. **Penfield W., Ramussen T.** The cerebral Cortex of man. — Macmillan, 1950.
15. **King E.E., Minz B., Unna K.** The effect of the brain stem reticular formation on the linguomandibular reflex. — *J. Comp. Neurol.* — 1955; 102 (3): 565.
16. **Brodal A., Jansen J.** Structural organization of the cerebellum. — Oslo: Jahan Grundt Tanum, 1954. — 285 p.
17. **Winter D.A.** Human balance and posture control during standing and walking. — *Gait Posture*. — 1995; 3: 193—214.
18. **Palano D., Molinari G., Cappalietto M. et al.** The role of stabilometry in assessing the correlations between craniomandibular disorders and equilibrium disorders. — *Bull. Group.Int. Rech.Sci. Stomatol.Odontol.* — 1994; 37 (1—2): 23—6.
19. **Gagey P.M., Weber B.** Posturologie. Regulation et dereglements de la station debout. — Paris: Masson, 1995. — 145 p.
20. **Marino A.** Postural stomatognathic origin reflexes. — *Gait Posture*. — 1999; 9 (1): 55.

Прогнозируемая пародонтология и легкое решение сложных проблем в гнатологии — курс в учебном центре «ТВИ Company»

Тел.: (495) 695-17-96, +7 (964) 704-14-21 (Дианов Павел)
 stomakursy.ru www.tbi.ru tbi1@bk.ru