

Ю. П. Костиленко, Е. А. Девяткин и С. С. Богдан

### ИЗОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД АНАЛИЗА ФОРМЫ ТВЕРДОГО НЕБА ДЕТЕЙ В ПЕРИОД ФОРМИРОВАНИЯ ПОСТОЯННОГО ПРИКУСА

Кафедра анатомии человека (зав.— проф. Ю. А. Максимук) Полтавского медицинского стоматологического института

Изучение закономерностей изменения формы и размеров твердого неба в процессе постнатального развития человека направлено на обеспечение ортодонтической практики надежными данными о наиболее оптимальных сроках вмешательств, предпринимаемых в целях предупреждения и исправления аномалий прикуса [1, 5]. Количественную оценку формы и размеров зубной дуги верхней челюсти и твердого неба принято осуществлять на гипсовых оттисках, используя три линейные величины — трансверсальную, сагиттальную и вертикальную [4, 6]. Эти методы ненадежны: необходимы условия, исключающие произвольное определение исходных точек в пределах зубного ряда верхней челюсти и повышение точности измерительных инструментов.

Повысить точность измерений можно путем дробления всей площади твердого неба (как единого анатомического комплекса) на ряд составных частей. Для этого понадобится геометрический анализ его формы.

Зубная дуга, ограничивающая твердое небо, имеет форму половины эллиптической кривой [4], в чем можно убедиться при сопоставлении двух фотоотпечатков одной и той же верхнечелюстной модели по линии А (рис. 1), которая представляет собой малый диаметр, а большой диаметр соответствует сагиттальному шву и делит твердое небо на две симметричные части. Точка, в которой пересекаются два диаметра (С) — центр симметрии (см. рис. 1). Вместе с тем, на зубной дуге есть строго локализованные точки, распределение которых подчиняется закону эллипса: сумма расстояний от каждой точки до фокусов эллипса постоянна. Таковы места аппроксимального контактирования между зубами. Если соединить их с центром симметрии радиусами, то возникнут отдельные треугольные секторы, соответствующие числу зубов. Площадь каждого из них  $S = a \cdot h/2$ , где  $h$  — длина перпендикуляра, опущенного с вершины к основанию ( $a$ ) данного треугольника (см. рис. 1).

Этот метод позволяет выявить динамику формы твердого неба в продольно-радиальном направлении и вдоль окружности зубной дуги (в пределах расстояния между отдельными зубами), определить прирост площади твердого неба не только в пределах индивидуальных секторов, но и в целом, за счет суммирования площадей всех секторов (таблица), а также установить степень асимметрии твердого неба.

При использовании данного метода не учитывается значение кривизны свода твердого неба и определяется не его площадь, а ее проективно-ортогональное значение. Анализ кривизны небного свода связан с применением сложных вычислительных операций и большой затратой времени. В проведении такого рода исследований отпадает необходимость, если учесть, что задача состоит в получении относительной характеристики возрастных изменений. Для этого можно использовать показатели, отражающие дистанцию (высота неба) между окклюзионной плоскостью и рядом строго локализованных точек на кривой

поверхности небного свода. В ортодонтической стоматологии эти точки определяют по трансверсальному и сагитальному направлениям [3]. Этот подход недостаточно обоснован с геометрической точки зрения, так как ни одно из этих направлений в отдельности не может дать правильного представления о характере кривой поверхности. Следовало найти такую траекторию распределения точек на небе, которые в совокупности оптимально отражали бы двумерно протяженную характеристику небного свода. В качестве таких траекторий мы выбрали изометрические линии на своде. Их можно найти путем деления каждого радиуса (прямые, соединяющие точку С с точками аппроксимального контактирования зубов) на кратное число отрезков. При этом изометрические кривые лекально сопрягают точки между границами отрезков и распределяются на равноотдаленном расстоянии друг от друга и от точек эллиптической окружности зубного ряда.

При определении характера кривизны небного свода по глубине мы ограничились только одной изометрической кривой. Для ее определения достаточно найти ряд точек на основе деления длины каждого радиуса пополам. Такая усредненная изометрическая кривая может считаться универсальной траекторией в определении кривизны небного свода (см. рис. 1). Поскольку отдельные ее точки располагаются на радиусах, которые являются основаниями тре-

угольных секторов, создается возможность вывести индекс глубины свода неба по отношению к длине основания соответствующего сектора и проанализировать эти данные в непрерывном ряду наблюдений.

Для упрощения измерительной работы и ее стандартизации мы сконструировали палатометр, который состоит из трех основных ча-

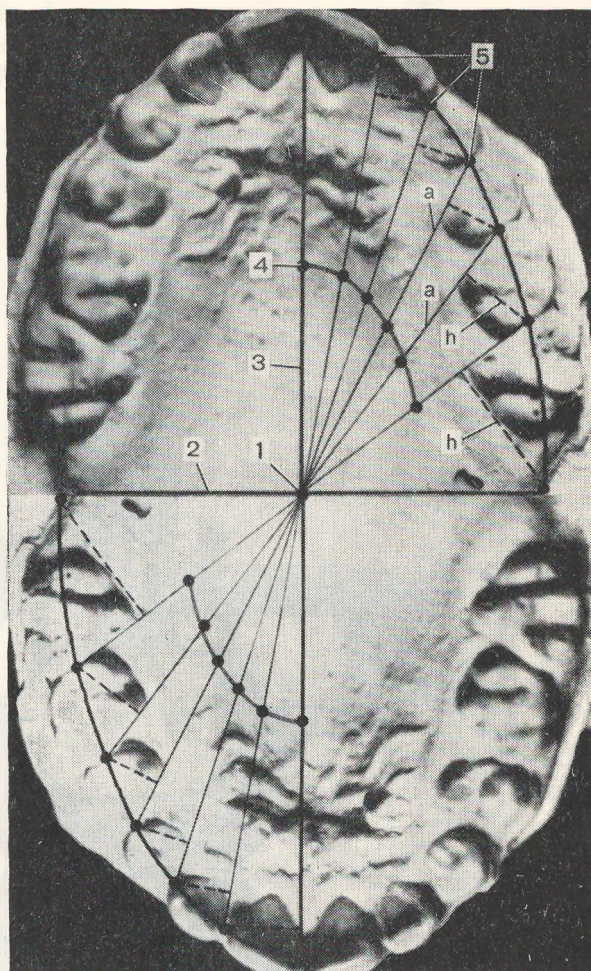


Рис. 1. Основные точки и линии, необходимые для изометрического анализа формы и площади твердого неба человека.

1 — точка С (центр симметрии); 2 — линия А (малый диаметр эллипса); 3 — линия срединного небного шва (большой диаметр эллипса); 4 — усредненная изометрическая кривая; 5 — точки аппроксимального контактирования зубов. а — основание сектора; h — высота сектора.

Fig. 1. Main points and lines necessary for isometric analysis of the form and area of the human hard palate.

1 — point C (center of symmetry); 2 — line A (minor diameter of the ellipse); 3 — line of the median palate suture (major diameter of the ellipse); 4 — averaging isometric curve; 5 — points of the approximal contact of the teeth. a — base of the sector; h — height of the sector.

стей: штатив, предметный столик, измерительная часть (рис. 2). Штатив с основанием 1 и предметным столиком 2 взяты от микроскопа. На предметном столике прибора установлен зажим 3 для гипсовых моделей, основание которого входит в шаровый цапговый фиксатор, что позволяет установить модель в любой нужной для исследователя плоскости. Для стандартизации условий измерений все исследуемые модели устанавливаются в строго горизонтальной плоскости, задаваемой откидной контрольной пластиной 4. Установка модели в нужной плоскости

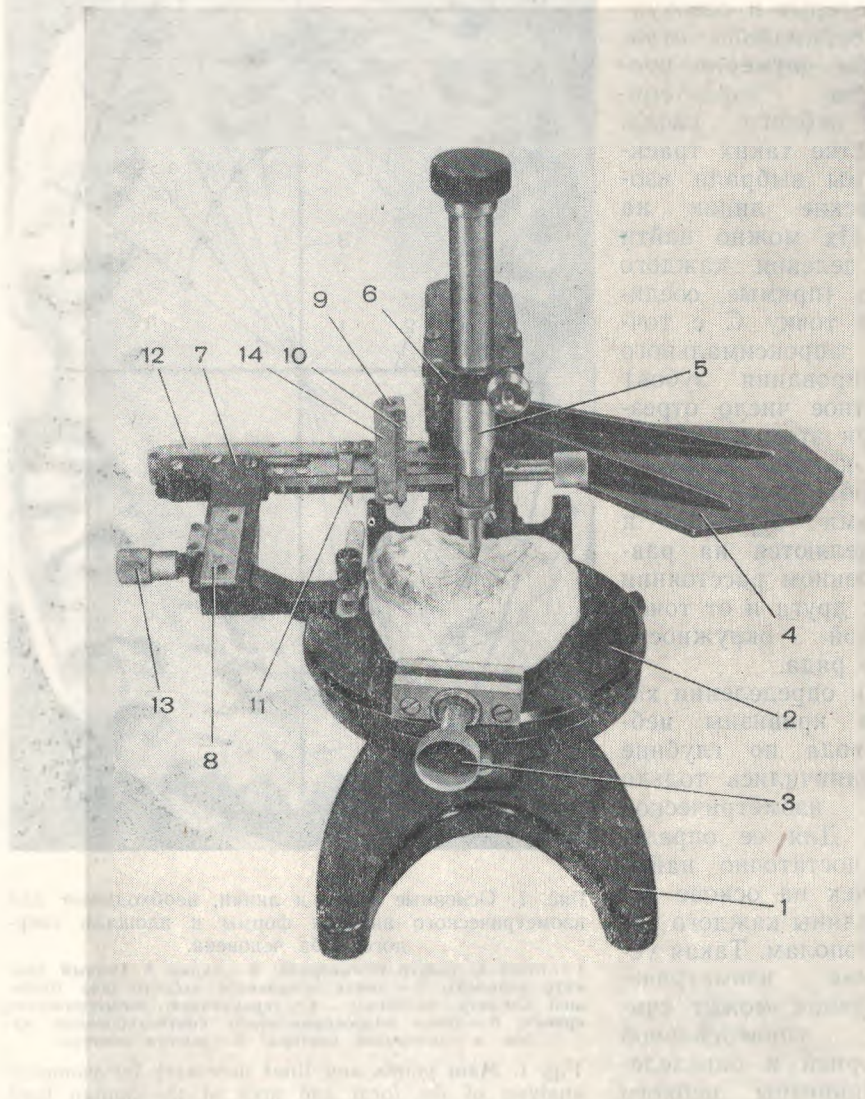


Рис. 2. Конструкция палатометра.

1 — штатив; 2 — предметный столик; 3 — зажим для гипсовых моделей; 4 — откидная контрольная пластина; 5 — телескопическая ось; 6 — хомутовый зажим; 7 — продольная штанга; 8 — поперечная штанга; 9 — вертикальная штанга; 10 — скользящая втулка; 11 — подвижный игольчатый указатель; 12 — миллиметровая шкала; 13 — ноннус; 14 — ползунок с вертикальной штангой и миллиметровой шкалой.

Fig. 2. Construction of the palatometer.

1 — stand; 2 — stage; 3 — clamp for gypsum models; 4 — folding control plate; 5 — telescope axis; 6 — compress clip; 7 — longitudinal rod; 8 — transversal rod; 9 — vertical rod; 10 — sliding sleeve; 11 — mobile needle indicator; 12 — millimeter scale; 13 — vernier; 14 — runner with a vertical rod and a millimeter scale.

Общая количественная характеристика увеличения площади  
твердого неба у детей в возрасте 7—14 лет

Отделы твердого неба	Площадь твердого неба, мм <sup>2</sup>		Сроки наиболее интен- сивного увеличения площади твердого неба и значения относитель- ного прироста
	в 7 лет	в 14 лет	
Секторы:			
I	136±4	156,6±2,8	7 лет — 11,1 мм <sup>2</sup>
II	95,7±1,9	108,6±2,7	10 лет — 7,0 мм <sup>2</sup>
III	83,1±2,2	89±3	10 лет — 4,3 мм <sup>2</sup>
IV	90,3±2,4	100±4	12 лет — 5,2 мм <sup>2</sup>
V	75±3	83,6±2,9	12 лет — 5,1 мм <sup>2</sup>
VI	135,0±2,9	290±5	10 лет — 35,1 мм <sup>2</sup>
Все твер- дое небо	1228±7	1652±7	10 лет — 115,7 мм <sup>2</sup>

скости осуществляется по множественным контактам зубов с контрольной пластинкой. Перемещением подвижной части предметного столика винтовыми регуляторами модель устанавливается так, чтобы точка С находилась под игольчатым нижним концом телескопической оси 5.

Телескопическую ось фиксируют на штативе палатометра хомутовым зажимом 6 регулируют по высоте. Измерительная часть прибора состоит из трех взаимно перпендикулярных штанг: продольной 7, поперечной 8 и вертикальной 9. Первые две из них образуют жесткую Г-образную полурамку, которая свободным концом продольной штанги прикрепляется в нижней части телескопической оси и вращается вокруг нее в горизонтальной плоскости на скользящей втулке 10. Продольная штанга служит для измерения основания треугольного сектора. Игольчатый конец телескопической оси является нулевой точкой для измерения. Подвижный игольчатый указатель 11 установлен на суппорте, который перемещается на продольной штанге с малым шагом, что позволяет плавно и точно установить указатель в нужной точке измерения. Продольная штанга имеет миллиметровую шкалу 12 и нониус 13. Для измерения глубины небного свода по усредненной изометрической кривой на продольной штанге в направляющих типа ласточкин хвост установлен ползунок 14 с вертикальной штангой и миллиметровой шкалой. Он находится строго на прямой линии, соединяющей телескопическую ось с концом подвижного игольчатого указателя и, перемещаясь вручную, устанавливается для определения соответствующей точки изометрической кривой по средним значениям основания соответствующих секторов. Вертикальная штанга подпружинена и после измерения глубины небного свода самостоятельно возвращается в исходное положение. С помощью палатометра представляется возможность снимать с одного гипсового оттиска твердого неба с точностью до 0,2 мм около 5 метрических показателей за 1 мин.

Результаты метрического анализа 640 моделей твердого неба детей 7—14 лет позволили уточнить закономерности возрастных изменений его формы [2].

**ЛИТЕРАТУРА.** 1. Варес Э. Я. К вопросу о патогенезе некоторых зубочелюстных деформаций. В кн.: Вопросы стоматологии. Киев, «Здоровье», 1970, с. 178—181.— 2. Девяткин Е. А. Морфометрический анализ твердого неба детей в возрасте от 7 до 15 лет. В кн.: Материалы 2-го Всес. симп. «Антропогенетика, антропология и спорт». Винница, Подиля, 1980, т. 2, с. 334—335.— 3. Снагина Н. Г. и Лобзин О. В. Методы измерения моделей челюстей у детей. М., Изд-во МГУ, 1972.— 4. Ужумецкене И. И. Методы исследования в ортодонтии. М., «Медицина», 1970.

5. Jordanov J. Wachstum des harten Gaumens beim Menschen (Antropologische Charakteristik). Z. Morphol. Antropol., 1971, Bd. 63, N 2, S. 230—237.— 6. Lavelle C. L. Age changes in dental arch shape. Dental Res., 1976, v. 49, N 6, p. 1517—1521.