

М. Я. КОДЕС

ЗАКОНОМЕРНОСТЬ РОСТА МЫШЦ ЯЗЫКА ЧЕЛОВЕКА

(Представлено академиком И. И. Шмальгаузену 25 XII, 1946)

При исследовании закономерности роста языка возникает вопрос о взаимоотношении роста органа и мускульных компонентов, его слагающих⁽⁸⁾. Хотя в росте языка могут играть роль эпителиальные и соединительнотканые элементы, но основную массу органа составляют мышечные элементы, закономерность роста которых до сих пор мало исследована.

Вопрос о возникновении новых мускульных волокон в постэмбриональный период является предметом дискуссии для целого ряда исследователей, начиная с середины XIX в. Наиболее правильной нам представляется точка зрения исследователей, отрицающих процесс пролиферации мускульных волокон после рождения путем деления или расщепления ранее дифференцированных элементов^(1-4, 9). В соответствии с этими данными можно предположить, что еще в эмбриогенезе возникает естественное разделение процессов пролиферации и дифференциации мускульных волокон, причем прекращение пролиферации мускульных волокон как бы открывает возможность процессу увеличения массы дифференцированных, но не делящихся волокон (новообразование мускульных волокон в постнатальный период происходит за счет недифференцированных элементов мезенхимы — „симпласта“). Мускульной ткани всего тела свойственно сильное увеличение массы в онтогенезе: тогда как масса тела от рождения до 20 лет увеличивается в 19 раз, масса мускулатуры увеличивается за тот же период в 27 раз. На увеличение размеров мускульных волокон, а следовательно, и площади их поперечного сечения оказывает влияние целый ряд факторов внешних и внутренних, прежде всего — конституциональные особенности организма, а также условия питания.

Объектом исследования являлись следующие мышцы языка человека: верхняя продольная (*m. longitudinalis sup.*) и поперечная (*m. transversus linguae*). Несмотря на тройной перекрест мышечных волокон, имеющий место в языке, вполне различимы отдельные мускульные компоненты каждой из мышц, как собственно языковых, так и входящих в язык извне (макро- и микроскопически).

В качестве материала были использованы гистологические срезы языков человека — взрослых и детских — обоего пола, в возрасте от 0 до 40 лет, 8 возрастных групп⁽⁸⁾. Материал фиксировался в формалине. Гистологическая обработка производилась путем изготовления целлоидиновых срезов. Окраска препаратов эозин-гематоксилином (Вейгерта).

Методика дальнейшей обработки гистологического материала и измерения площади отдельных мускульных волокон в первичных

мышечных пучках как величины, наиболее удобной для сравнения, заимствована у Шиффердекера (3). Площади 100 мышечных волокон, взятых из мышечных пучков каждого препарата, были зарисованы при помощи рисовального аппарата Эдингера при увеличении в 730 раз.

В обработку вошло 205 препаратов различных возрастных групп. Общее количество зарисованных и измеренных площадей 20 500. Материал был обработан вариационно-статистическим методом, что позволило построить кривую роста мышечных волокон исследуемых мышц языка относительно размеров других мышц человеческого тела.

Для сравнения принимались площади поперечного сечения мышечных волокон.

Анализ динамики роста калибра мышечных волокон позволил построить кривые роста исследуемых мышц. Абсолютная величина площади мышечных волокон в постнатальный период увеличивается неравномерно (рис. 1), что позволяет прийти к выводу, что рост площади мышечных волокон, так же как и линейных размеров языка, является гетероциклическим, приближаясь по типу роста к параболе третьего порядка, соответственно чему увеличение скоростей роста протекает двухфазно. Выравнивание эмпирических кривых роста площади сечения мышечных волокон — продольной верхней и поперечной мышц языка — также показало, что теоретическая кривая параболы третьего порядка в достаточной степени удовлетворительно отражает их рост в период от 0 до 20 лет.

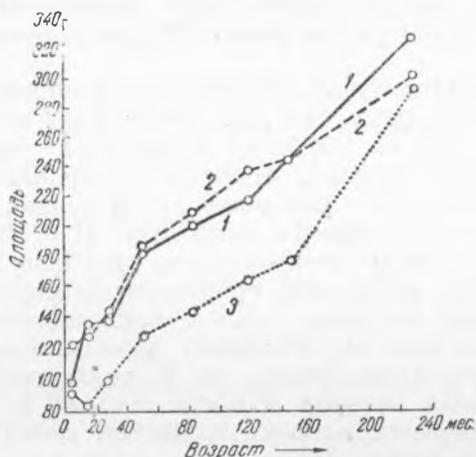


Рис. 1 Кривые роста мышечных волокон языка. 1, 2 — срезы *m. longitudinalis sup.*, 3 — срез *m. transversus linguae*

Средние арифметические размеры площади поперечного сечения мышечных волокон, полученные нами для продольной верхней и поперечной мышц, позволили уточнить положение мышц языка по величине площади их поперечного сечения среди других мышц тела человека, обладающих небольшим размером мышечных волокон (между грудинно-подъязычной и жевательной мышцами, с одной стороны, и передней лестничной и мышцей диафрагмы, с другой) (см. табл. 1).

Полученные нами результаты находятся в полном соответствии с литературными данными о размерах мышц языка (по диаметру и весу) (5-7). Величина абсолютного прироста площади мышечных волокон в течение постнатального периода определялась как разность между средней величиной взрослого и средней величиной самой младшей группы (тем же методом, как и для линейных размеров языка). Из табл. 1 видно, что отдельные мышцы сильно различаются по абсолютной величине прироста площади волокна. Так, абсолютный прирост площади поперечного сечения мышечного волокна глазной и икроножной мышц составляет 1:66, тогда как относительные приросты площадей волокон этих же мышц относятся как 1:3. Таким образом, при сравнительно небольших различиях начальных размеров мышечных волокон их конечные размеры сильно различаются, о чем можно судить по индексу соответствия роста. Индекс вычислялся относительно интенсивности роста прямой верхней мышцы глаза, при-

нятой за единицу, как мышцы, характеризующейся крайне невысокой интенсивностью роста в постнатальный период.

Мышцы языка, имеющие индекс соответствия роста 2,0—2,4, близки к сердечной мышце (2,13), мышце диафрагмы (2,6), жевательной мышце (2,9) и отстоят далеко от икроножной мышцы (3,1), что позволяет судить о повышении градиента роста площади сечения мускульных волокон в краиникаудальном направлении, так же как это имеет место в росте языка (8).

В процессе роста между языком в целом и мускульными элементами, его слагающими, возникают взаимоотношения, о которых можно судить из сравнения роста языка с ростом мускульных волокон исследуемых мышц. Наибольший прирост поперечника этих мышц

Таблица 1
Абсолютный и относительный прирост площади мускульного волокна (за весь период развития)

| Название мышцы | Средн. абс. размер самой младш. группы в мм ² | Средн. абс. размер взрослого в мм ² | Относительные размеры (2 : 3) | Прирост | | Источник |
|-------------------------------------|--|--|-------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| | | | | абсолютн. мм ² | относит. | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Прямая верх. мышца глаза | 125,8 | 175,0 | 0,71 | 50 | 0,290 | (3) |
| Верхн. замыкатель век | 87,7 | 202,0 | 0,43 | | | |
| Верхн. продольн. м. языка | 181,0 | 442,0 | 0,41 | 114 | 0,560 | (3) |
| То же | 146,0 | 480,0 | 0,30 | 261 | 0,800 | Кодес |
| Поперечная м. языка | 140,0 | 439,0 | 0,34 | 344 | 0,700 | Кодес |
| М. сердца | 109,0 | 261,0 | 0,41 | 299 | 0,680 | Кодес |
| М. диафрагмы | 194,0 | 830,0 | 0,23 | 152 | 0,600 | (3) |
| Жевательная м. | 49,0 | 401,0 | 0,12 | 636 | 0,770 | (3) |
| Дельтовидн. м. | 96,7 | 1197,0 | 0,08 | 352 | 0,880 | (3) |
| Икроножная м. | 65,6 | 3364,0 | 0,02 | 1100 | 0,900 | (3) |
| | | | | 3300 | 0,980 | (3) |

обнаруживается на грани между пубертатным и постпубертатным периодом, причем он для обеих мышц более или менее пропорционален. Можно предположить, что увеличение поперечника мускульных волокон оказывает влияние на рост языка в длину и ширину. Все же основным фактором изменения длины и ширины языка следует считать продольный рост мускульных волокон исследуемых мышц. За счет роста мышц увеличивается как поверхность, так и объем органа.

Фронтальные срезы, содержащие поперечное сечение волокон верхней продольной мышцы, при сравнении их с сагитальными срезами волокон поперечной мышцы языка показали различное содержание и соотношение мускульных волокон и соединительной ткани в мышечных пучках. Кроме того, мускульные пучки обеих мышц имеют различную форму, что объясняется прежде всего различной толщиной каждого из мышечных слоев. Далее, эти различия связаны с особенностями распределения соединительнотканых прослоек внутри пучков и, наконец, с характером пронизывания этих мышечных слоев мышечными пучками подбородочно-язычной мышцы. Но, несмотря на это, как было показано ранее (2), в растущей мышце увеличение происходит за счет мускульных волокон, а не соединительной ткани. Таким образом, как видно из настоящей работы, рост языка определяется ростом его мышц, слагающих этот орган.

Институт антропологии Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова

Поступило
25 X 1946

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ B. Riedel, Untersuchungen aus dem anatomischen Institute zu Rostock, 75 (1874). ² John Bruge McCallum, Bull. John Hopkins Hosp., 9, No. 82, 208 (1898). ³ P. Schiefferdecker, Z. f. mikroskopisch-anatomische Forschung, 52 (1926); Idem, Muskeln u. Muskelkerne, 1909. ⁴ Z. Katznelson, Anatomischer Anzeiger, 82, 379 (1936). ⁵ A. Kölliker, Mikroskopische Anatomie, 2, 1, 1850. ⁶ F. W. Theile, Nova Acta der Ksl. Leop. Carol. Deutsch. Ak. der Naturforscher, 46, No. 3, 135 (1884). ⁷ G. Schwalbe und R. Mayeda, Z. Biologie, 27, 482 (1890). ⁸ М. Я. Кодес, ДАН, 57, № 1 (1947). ⁹ C. K. Bardeen, John Hopkins Hosp. Reports, 9, 367 (1900).