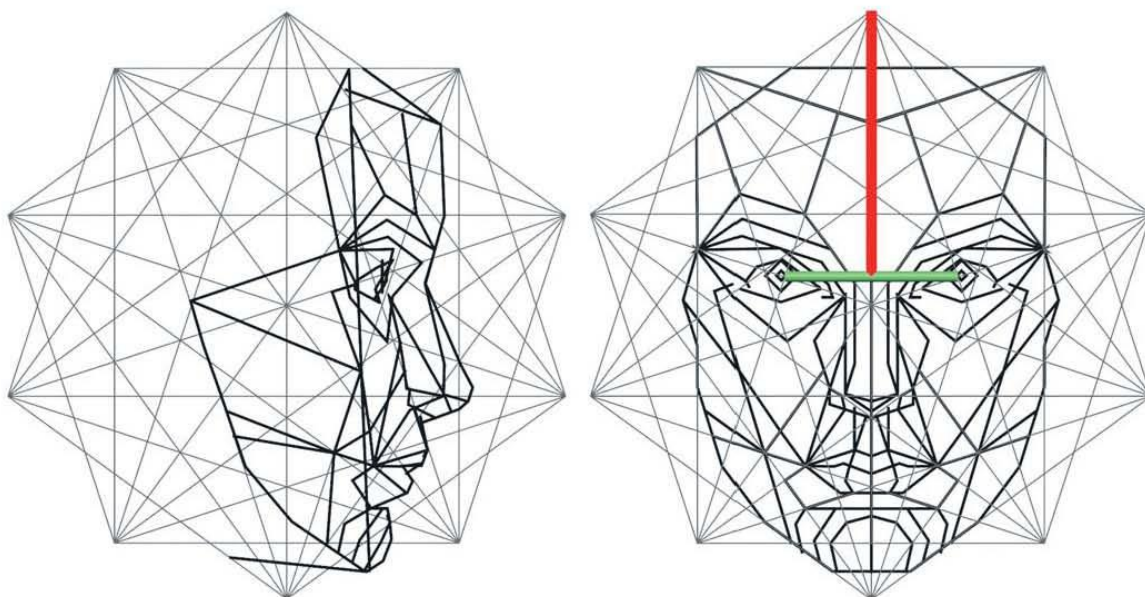


Новый подход к определению индивидуальных доз ботулинотоксина

ЕЛЕНА ПАРСАГАШВИЛИ,
дерматолог, косметолог, специалист по инвазивным методикам, главный врач Клиники эстетической медицины Aestima Санкт-Петербург

В практической эстетической ботулинотерапии вопрос адекватности дозировок звучит довольно остро. Какие принципы могут быть положены в основу унифицирования стратегии их подбора для мимических мышц? Каков алгоритм расчета?



Ботулинотерапия с помощью препаратов ботулинотоксина типа А (БТА) — один из самых распространенных методов лечения целого ряда патологических состояний, связанных со спазмом скелетных мышц и их гиперкинезами (О.Р. Орлова, Н.Н. Яхно, 2001; О.Р. Орлова,

С.Л. Тимербаева, С.Е. Хатькова и соавт., 2012). В косметологии ботулинотерапия уже не один десяток лет применяется для решения эстетических проблем лица, связанных с гиперактивностью мимических и жевательных мышц, а также мышц шеи. Однако вопрос о необходимых дозах ботулинотоксина

в каждом отдельном случае по-прежнему остается дискуссионным. Расчет дозировок для той или иной группы мышц у конкретного пациента требует точности, следовательно, должен производиться с учетом множества факторов. Именно поэтому он может представлять определенные трудности.

Шарль Лебрен «Мимика»



Мимическая активность носит исключительно индивидуальный характер, что обуславливает сложность эстетической коррекции.

Кроме того, препараты БТА разных производителей имеют специфические особенности, исключая возможность унифицирования их активных единиц. Разработчики представляют свои дозировки. По трем препаратам, используемым в России, — это «Ботокс», «Диспорт», «Ксеомин» —

ся эффективными, безопасными и среднестатистически идеальными. Однако они вариативны и у разных пациентов, и при разном количестве подлежащих одновременной коррекции мышц, и при применении препаратов БТА разных производителей.



Без дополнительной корректировки среднестатистической дозы БТА добиться гармонизации мимики пациента в долгосрочной перспективе (а это основная задача применения ботулинотоксина) просто невозможно. И такие поправки к рекомендуемым дозам сегодня уже стали обычными в клинической практике ботулинотерапевтов.

разработаны международные и/или внутренние общероссийские консенсусы, в которых приводятся дозы для применения в различных зонах лица и шеи.

Безусловно, рекомендуемые абсолютные значения являют-

Большой клинический опыт, и мой личный, и моих коллег, показывает, что нужны дополнительные рекомендации, базирующиеся на основополагающих принципах ботулинотерапии и позволяющие заметно улучшить прогноз и контроль

ближайших и долгосрочных клинических результатов, облегчив подбор и расчет дозировок.

В настоящей статье мы предлагаем рассмотреть эффективный и простой способ определения относительных значений доз БТА для мимических мышц. Но прежде чем представить конкретный алгоритм расчета, разберемся, какие трудности при подборе дозировок БТА он позволит преодолеть.

В чем заключаются основные трудности выбора дозировок?

Прежде всего, нужно обратить внимание на исключительно индивидуальный характер мимической активности человека, что обуславливает строго индивидуальный подбор дозировок БТА (V. Schleyer и M. Berneburg, 2008; W. Jost, 2009). Кроме того, может возникнуть необходимость изменить ранее применяемую у пациента дозу, так как проведенная ботулинотерапия способствует трансформации его мимического паттерна (то есть стереотипа мимической активности). И, наконец, следует сказать о стратегии ведения пациента, нацеленной не только на ближайший, но и на отдаленный результат. В этой ситуации дозы БТА априори должны корректироваться.

Что касается среднестатистической дозы, то без ее дополнительной корректировки добиться гармонизации мимики пациента в долгосрочной перспективе (а это основная задача применения БТА) просто невозможно. И такие поправки к рекомендуемым дозам сегодня уже стали обычными в клинической практике ботулинотерапевтов.



Любое творение человека, созданное в соответствии с симметрией и золотой пропорцией, вызывает ощущение красоты и гармонии.

Определение доз вызывает особые трудности, есть речь идет о воздействии ботулинотоксином на антагонистические группы мышц, поскольку в этом случае даже незначительная ошибка в расчете способна вызвать нежелательную компенсаторную активацию мышц-антагонистов и стать причиной неудовлетворительных клинических результатов и нежелательных явлений.

Еще одним препятствием к выбору адекватной дозы может служить региональный подход в коррекции мимических мышц — без учета единой и взаимосвязанной двигательной активности всей группы мышц лица и шеи. Нет мимических мышц, работающих в изоляции. Все они связаны с ближайшими и отдаленными «партнерами» синергическими или антагонистическими взаимоотношениями, которые могут быть прямыми или опосредованными — через SMAS (поверхностную мышечно-апоневротическую систему). При любом типе взаимоотношений мимические мышцы образуют разнообразные кинематичес-

кие цепи и функционируют как единая биомеханическая система лица. Недооценка ее роли при проведении ботулинотерапии и прогнозировании ближайшего и отдаленного клинического эффекта может приводить к неудовлетворительным результатам и нежелательным явлениям.



Определение доз вызывает особые трудности, есть речь идет о воздействии ботулинотоксином на антагонистические группы мышц, поскольку в этом случае даже незначительная ошибка в расчете способна вызвать нежелательную компенсаторную активацию мышц-антагонистов и стать причиной неудовлетворительных клинических результатов и нежелательных явлений.

Таким образом, на первый план в современной ботулинотерапии выходит задача поиска баланса между взаимодействующими друг с другом мимическими мышцами в целом и мышцами-антагонистами в частности.

В чем суть нового способа расчета доз БТА?

Способ расчета соотношений доз, который мы предлагаем, соответствует принципу золотой пропорции, или золотого сечения, или гармоничного деления. Почему мы выбрали именно такой подход? Мы исходили из общепризнанного постулата: золотое сечение лежит в основе структурной гармонии любых природных и искусственных систем. Наиболее позитивно воспринимается именно форма, построенная в соответствии с сочетанием симметрии и золотой пропорции: такая форма вызывает ощущение красоты и гармонии. Наша практика показала, что применение доз, рассчитанных с соблюдением золотой пропорции, гарантирует безопасность и эффективность ботулинотерапии мимических мышц-антагонистов и вместе с тем оставляет специалисту большую свободу в подборе индивидуальных дозировок БТА.

Напомним, в чем суть золотого сечения. Оно представляет собой соотношение пропорций, при котором целая величина так относится к своей большей части, как большая к меньшей. Приблизительная величина золотого сечения равна

1,6180339887. Это соотношение выражается формулой:
 $(a+b)/a = a/b = 1,6180339887$
 при условии, что $a > b$

Число 1,618 характеризует гармонию противоположных отношений и состояний любых систем и параметров, при которой эти системы и параметры работают в наиболее эффективном для биологического объекта режиме. В процентном округленном значении золотую пропорцию можно определить как деление любой величины на 62 и 38%. Золотая пропорция является иррациональной математической величиной, которая может округляться в сторону уменьшения или увеличения. Она остается ограничителем для расчетов, но при этом не является фиксированной и жестко регламентирующей величиной. Таким образом, применяя ее для расчета доз БТА, мы имеем возможность оперировать в ботулинотерапии не абсолютными значениями, а соотношениями доз.

В подавляющем большинстве случаев, определяя дозировки для мимических мышц, в качестве меньшего слагаемого мы выбираем мышцы-леваторы, чтобы сохранить вверенную им природой позитивную мимику. Но поскольку есть исключения, то в любом случае мы прежде всего определяем целевую мышцу (или порцию мышцы, или группу мышц), подбираем необходимую для ее денервации дозу и далее в соответствии с золотой пропорцией вычисляем дозу для мышц, являющихся по отношению к целевой антагонистами.

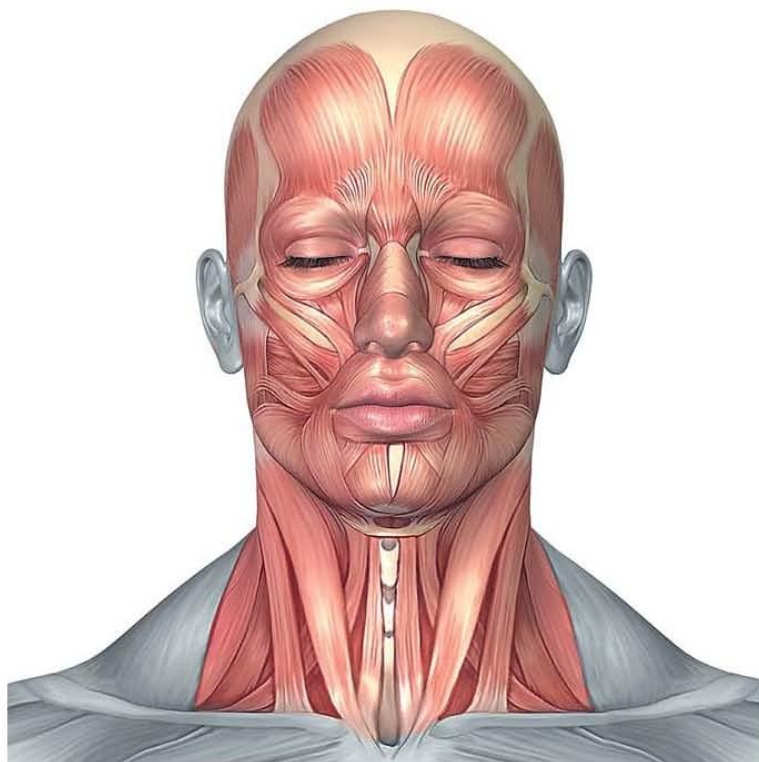
И еще одно очень важное замечание — для правильного применения представляемого здесь способа расчета доз БТА



В основе структурной гармонии природных систем лежит золотая пропорция.

крайне необходимо определить кинематическую цепь. Что означает это понятие? Кинематическая цепь — это любая произвольно взятая группа взаимодействующих друг с другом мышц или их групп, следовательно, она может состоять из пары и более мышц. Одна и та же мышца при разной мимике

может быть участницей разных кинематических цепей. Одна и та же мышца может иметь разные порции, участвующие в разных кинематических цепях. Единство биомеханической системы лица в любых кинематических цепях и, соответственно, движениях обеспечивает SMAS.



Выбор адекватной дозы ботулинотоксина предусматривает обязательный учет единой и взаимосвязанной двигательной активности всех мышц лица и шеи.

Последовательность действий перед проведением расчета дозировок БТА в соответствии с золотой пропорцией

1. Проводим диагностику кинематических цепей, которая включает детальный анализ взаимоотношений мимических мышц.
2. Определяем, находятся ли мышцы целевой области коррекции в антагонистических взаимоотношениях (леватор-депрессор, депрессор-сфинктер, леватор-сфинктер).
3. Определяем таргетные мышцы и/или их отдельные порции в кинематических цепях, реализующие мимическую активность в подлежащей ботулинотерапии целевой области.
4. Анализируем взаимоотношения целевых мышц и/или их порций в кинематических цепях.
5. Проверяем, не влияют ли мышцы нецелевых областей

и/или не могут ли повлиять в дальнейшем (компенсаторно, исходя из антагонизма или синергии) на активность целевой области коррекции. Мышцами нецелевых областей могут быть мышцы как соседних, так и удаленных областей лица и шеи.

Основные принципы расчета доз БТА в соответствии с золотой пропорцией

1. При расчете доз БТА для мышц-антагонистов в применяемой формуле, как правило, меньшим слагаемым должна быть доза для введения в мышцы-леваторы, а большим в их антагонисты — депрессоры. Однако есть исключения: например, подбородочная мышца, являющаяся леватором, проявляет содружественную активность с мышцами-депрессорами.
2. При любом изменении дозы БТА (на одну из мышц-участниц,

на ее порцию, на группу мышц-участниц) следует изменить в соответствии с золотой пропорцией дозы на все мышцы-антагонисты, входящие в общую с ними кинематическую цепь. При этом соотношение между дозами БТА для мышц-антагонистов (одной мышцы, или ее порции, или группы мышц) остается неизменным.

3. Как правило, при увеличении дозы БТА на мышцы-леваторы пропорционально, то есть в соответствии с золотой пропорцией, должна возрастать доза препарата на мышцы-депрессоры. При снижении дозы БТА на мышцы-леваторы, пропорционально должна быть снижена доза препарата на мышцы-депрессоры.

Пример проведения расчета доз БТА

Для того чтобы наглядно пояснить, как проводить расчет доз БТА в соответствии с золотой пропорцией, разберем условный пример. Предположим, что пациентке планируются инъекции БТА — препарата *abobotulinum toxin A* — в верхнюю треть лица для устранения мимических морщин лба и переносицы. Необходимо провести V-образное иньектирование области лба и дополнительную коррекцию ботулинотоксином компенсаторных дугообразных морщин над каудальными отрезками бровей.

Расчет доз abobotulinum toxin A, применяемых при V-образном иньектировании лба

Целевые мышцы: депрессоры — мышцы глабеллярной области и леватор — лобная мышца за исключением ее латеральных порций; по формуле золотого сечения — величины a и b соответственно.

Предположим, что для расслабления мышцы-леватора необхо-

димом введение в нее 24 ЕД *abobotulinum toxin A*. Используем формулу:

$$(a+b)/a = a/b = 1,618$$

и определяем суммарную дозу для мышц-депрессоров. Она равна 40 ЕД *abobotulinum toxin A*. Проверяем:

$$40 + 24 = 64; 64 : 40 = 40 : 24 = 1,6$$

Расчет доз *abobotulinum toxin A*, применяемых при дополнительном инъекционном инъецировании компенсаторных дугообразных морщин над каудальными отрезками бровей

Целевые мышцы: депрессоры — верхнелатеральные участки пальпебральных порций круговых мышц глаз (хвостики бровей) и леватор — латеральные порции лобной мышцы; по формуле золотого сечения — величины *a* и *b* соответственно.

Предположим, что для расслабления мышцы-леватора необходимо введение в нее 5 ЕД *abobotulinum toxin A*, то есть всего на

обе мышцы 10 ЕД. Используем формулу:

$$(a+b)/a = a/b = 1,618$$

и определяем суммарную дозу для мышц-депрессоров. Она равна 16 ЕД *abobotulinum toxin A* (по 8 ЕД под каждый хвостик бровей). Проверяем:

$$16 + 10 = 26; 26 : 16 = 16 : 10 = 1,6$$

Суммарный расчет

Суммарная доза БТА для мышц-леваторов равна 34 ЕД (24 ЕД+ 10 ЕД) — величина *b*.

56+34 = 90; 90 : 56 = 56 : 34 = 1,6. Тем самым подтверждается правильность расчета дозировок.

Заключение

На наш взгляд, применение золотой пропорции в ботулинотерапии позволяет создать унифицированную стратегию подбора доз для любых мышц-антагонистов у пациентов с любыми индивидуальными особенностями мимики. Следует заметить, что эта стратегия не ограничена

« Приступая к расчету дозировок БТА, мы прежде всего определяем целевую мышцу (или порцию мышцы, или группу мышц), подбираем необходимую для ее денервации дозу и далее в соответствии с золотой пропорцией вычисляем дозу для мышц, являющихся по отношению к целевой антагонистами.

Суммарная доза БТА для мышц-депрессоров равна 56 ЕД (40 ЕД+16 ЕД) — величина *a*. Следуя формуле золотого сечения, получаем:

особенностями препаратов БТА разных производителей. Использование золотой пропорции в расчете эффективных и безопасных дозировок в ботулинотерапии позволяет достичь динамического баланса между мышцами, образующими единую кинематическую цепь (прямую, разорванную или опосредованную), и избежать неудовлетворительных результатов и побочных эффектов в ботулинотерапии.

Распределение доз на мимические мышцы производится в зависимости от решаемой врачом задачи и пожеланий пациента. Коррекция доз осуществляется в соответствии с индивидуальными особенностями мимики пациента. Важно сохранять соотношение между дозами, предназначенными для мышц-антагонистов (одной мышцы, или ее порции, или группы мышц), в пределах золотого сечения (золотой пропорции). R



Перед введением ботулинотоксина дозы корректируются в соответствии с особенностями мимики пациента.