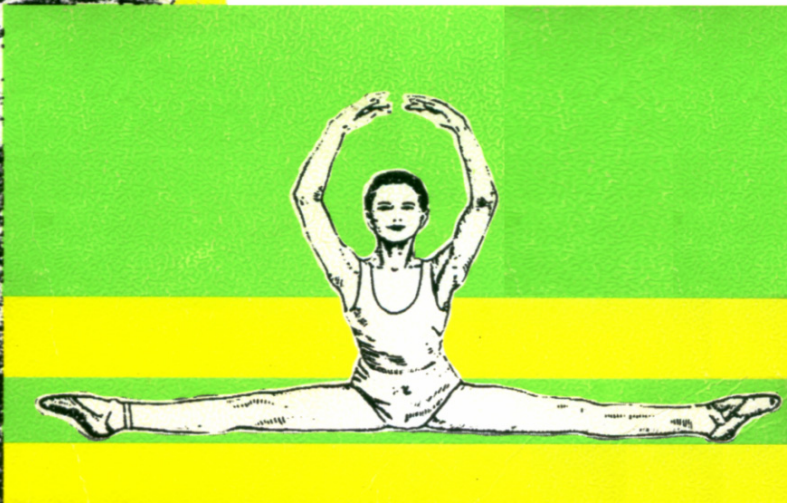




ОПТИМИЗАЦИЯ ЧЕЛОВЕКА



ОПТИМИЗАЦИЯ ЧЕЛОВЕКА

Автор: Назаров Владимир Титович, профессор, доктор педагогических наук; специальность по образованию – анатомия и физическое воспитание; научное направление - биомеханика движений человека; в настоящее время - директор Института стимуляции Назарова.



Рига, 1997

Издатель: Институт стимуляции Назарова

ул. Апес, 5-37, Рига, LV-1039, Латвия. Тел. +371 7553109

Apes iela, 5-37, Riga, LV-1039, Lettland. Tel. +371 7553109

Poststraße 3, 07356 Lobenstein, Deutschland. Tel/Fax 036651 2478

Pfeffstraße 5-11, D 97688 Bad Kissingen. Tel. 0971/8270. Telefax 0971/827105.

Неукоснительно соблюдать авторские права. Ни одна часть этой книги не может быть ни в какой форме (печать, фотокопии и пр.) без письменного разрешения на то автора репродуцирована или переработана и размножена электронными системами. Переводы на другие языки тоже нуждаются в письменном разрешении автора.

ISBN 3-00-001138-2



Оглавление

ОТ АВТОРА	6
ПРЕДИСЛОВИЕ К ПЕРВОМУ ИЗДАНИЮ.....	9
ЧТО ТАКОЕ БИОМЕХАНИЧЕСКАЯ СТИМУЛЯЦИЯ МЫШЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	11
Насосная функция мышцы	12
Демонстрация кровенасосной функции мышцы	15
Механорецепторы в мышцах и воздействие на них	18
ЕСТЕСТВЕННЫЕ КОЛЕБАНИЯ МЫШЦЫ	20
ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ	24
ВИБРАЦИЯ И СОКРАТИТЕЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ МЫШЦ	29
УСТРОЙСТВА БИОМЕХАНИЧЕСКОЙ СТИМУЛЯЦИИ	35
Кистевой стимулятор (эспандер).....	35
Стимулятор для мышц плечевого пояса.....	38
Устройство для стимуляции мышц ног и живота	39
Устройство для стимуляции мышц головы	40
РАЗВИТИЕ ПОДВИЖНОСТИ В ТАЗОБЕДРЕННЫХ СУСТАВАХ	42
РАЗВИТИЕ ПОДВИЖНОСТИ В ПЛЕЧЕВЫХ СУСТАВАХ.....	52
РАЗВИТИЕ СИЛЫ	57
РАЗВИТИЕ СИЛЫ МЫШЦ ПЛЕЧЕВОГО ПОЯСА	60
АЭРОБНЫЙ И АНАЭРОБНЫЙ РЕЖИМ РАБОТЫ МЫШЦ	64
УСКОРЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ ДВИЖЕНИЯМ	67
ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДВИГАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	71
БИОМЕХАНИЧЕСКАЯ СТИМУЛЯЦИЯ МЫШЦ ГОЛОВЫ	84
Функция мышц головы	85
Стимуляция мышц лица	87
ВОЛОСЯНОЙ ПОКРОВ ГОЛОВЫ СПАСАЕТ БМ-СТИМУЛЯЦИЯ	92
СОХРАНЯЕМ ЗДОРОВЫМИ ЗУБЫ.....	94
БМ-СТИМУЛЯЦИЯ И УМСТВЕННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ	102
БЛИЗОРУКОСТЬ И ДАЛЬНОЗОРКОСТЬ ПОБЕДИМЫ	111
СТИМУЛЯЦИЯ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ.....	117
НА ПУТИ К АКТИВНОМУ ДОЛГОЛЕТИЮ	122
ХОЛЕСТЕРИНОЗ, БМ-СТИМУЛЯЦИЯ И ДОЛГОЛЕТИЕ	129
ПРОБЛЕМА РАКА И БИОМЕХАНИЧЕСКАЯ СТИМУЛЯЦИЯ	134
ВМЕСТО ЗАКЛЮЧЕНИЯ.....	139

ОТ АВТОРА

В 1986 году вышла в свет моя небольшая работа "Биомеханическая стимуляция: явь и надежды". В ней рассказывалось о воздействии особого рода вибрации на организм человека. Вибрация направлялась вдоль волокон напряженной или растянутой мышцы. С помощью такого экологически чистого воздействия на организм можно, как оказалось, существенно влиять на систему кровообращения и нервную систему человека, ответственные за функционирование организма как целого. Конечный эффект: оздоровление человека, более совершенные методы спортивной тренировки, быстрая реабилитация после травм и некоторых заболеваний, улучшение косметических свойств тела и многое другое.

Содержание книги, как следовало из ее названия, составляли две ипостаси: то, что было уже установлено экспериментально и было рекомендовано для практики, и то, что следовало из теории и с большой вероятностью должно было осуществиться, одним словом, явь и надежды.

Прошло много времени. И явь расширила свои границы, и надежды нас не обманули. Гипотеза стала реальностью, но, что еще важнее, вырисовались новые еще более захватывающие перспективы. Обсуждение их и стало основной целью новой книги, которую вы сейчас держите в руках. Конечно, материал первой книги вошел в настоящее издание, без него не было целостной картины.

Почему я дал этой своей работе столь смелое, просто задиристое название: "Оптимизация человека"?

Посудите сами: средствами БМ-стимуляции мы в состоянии в той или иной мере улучшить функционирование большинства систем организма человека любого возраста (особенно тех, которые связаны с двигательной деятельностью).

Значит, мы реально можем продлить активное долголетие! Скажется ли это прямо на абсолютном долголетии? Это еще вопрос! Но надежд прибавилось, особенно в связи с методикой стимулирования соединительной ткани и вывода из организма ряда ее компонентов, а также в связи с намечающейся возможностью направленно менять биохимизм мышечного сокращения, ориентируя это в большей степени на бескислородную (анаэробную) работу.

Еще более общая постановка этого вопроса. Для своего функционирования наш организм вырабатывает механическую энергию в виде естественной вибрации мышц (физиологический тремор) и других тканей. Для этого ему необходимы источники биохимической энергии и волевые усилия. С практикой БМ-стимуляции мы имеем возможность вводить механическую энергию в организм в таком же виде, в каком он сам ее вырабатывает. Происходит подкачка энергии как бы от внешней батареи. Может ли это в принципе быть основой оптимизации человека? Вопрос!

Нечто подобное уже было в истории человечества. Это касалось тепловой энергии. Вспомните, для своей жизнедеятельности человек нуждается в тепле. Его он вырабатывает за счет химических реакций окисления продуктов питания, посредством холодовой дрожи. Но человек научился создавать внешние источники тепла и использовать их для функционирования своего организма (костер, отопление, горячие ванны и т. д.), и то в корне изменило цивилизацию. Люди стали здоровей, стали дольше жить, расширили свой ареал.

Правомерна ли такая аналогия? Тоже вопрос!

Так что к названию настоящей книги, думаю, в худшем случае мы имеем основание относиться с доброй иронией, но такой, которая будит нашу мысль.

Хочу еще сказать, что прежние теоретические посылки в новом издании подкреплены достаточно обширными экспериментами последних лет. Особенно весомы они в разделах о зрении, развитии силы, умственных способностей, в медицинском аспекте.

Эта книга выходит в свет, когда сама биомеханическая стимуляция как научное направление и практика стала не просто реальностью, но и приобрела свои традиции. Сегодня стимуляционные устройства применяются во всех промышленно развитых странах, ими пользуются десятки тысяч людей. БМ-стимуляция вернула им здоровье, бодрость, позволила избежать хирургических операций, дала уверенность в своих силах, расширила физические возможности, сделала их красивее и моложе, способствовала раскрытию талантов спортсменов, танцоров. И я уверен - это только начало. У БМ-стимуляции большое будущее, ибо я не вижу такого человека, кому бы она была не нужна или противопоказана.

Но не следует и переоценивать ее возможности - они не безграничны. БМС - это не панацея от всех бед. Речь идет только о частичном улучшении тех или иных функций человека. Однако эти ограниченные результаты, помноженные на число людей их получивших, без сомнения, дают большой социальный эффект. И еще. Не пытайтесь противопоставить БМС классической физической культуре. Способы их воздействия на организм человека различны. Одна из них действует как бы от центра к периферии двигательного аппарата человека, другая, наоборот - от периферии к центру. Поэтому только сочетание этих двух способов может обеспечить гармоничное физическое развитие человека, хотя в определенных условиях можно отдавать предпочтение тому или иному. Это - две стороны одной медали.

Особо хочу подчеркнуть: материал этой книги - это не руководство по самолечению и тренировке. Информация в основном предназначена для специалистов: врачей, спортивных тренеров, косметологов и т. д. Для них это как бы курсы повышения квалификации. Но я надеюсь, что книгу прочтает множество людей и все они найдут здесь много интересного, совершат

увлекательный экскурс в ту область знаний, где приоткрываются великие тайны матери природы - явления Жизни!

ПРЕДИСЛОВИЕ К ПЕРВОМУ ИЗДАНИЮ

(Биомеханическая стимуляция: явь и надежды. Минск, Полымя, 1986, 95 с.)

Сколько помнит себя человечество, столько времени не угасает его интерес к вопросам жизнедеятельности: как устроен организм, как он функционирует, и какие возможности имеются для укрепления здоровья, повышения работоспособности и долголетия? Изучено, казалось бы, все возможное. И вместе с тем каждое, даже очень маленькое, достижение в раскрытии резервов организма человека воспринимается с большим интересом и энтузиазмом. Для спортсменов сверхвозможности особенно важны, так как они составляют основу мировых рекордов.

А что, если бы спортсмены могли тренировать гибкость, силу, обучаться движениям не в полтора-два раза эффективнее, а в 15-20 и даже 100 раз? Но, тем не менее, это факт. Он подтвержден опытом работы с выдающимися спортсменами, артистами балета, студентами, проверен на огромном количестве людей в медицинских учреждениях.

Оказывается, в некоторых отношениях мы не используем и десятой доли чудодейственных возможностей активного мышечного напряжения. Раскрыть резервы организма удастся биомеханической стимуляцией мышечной деятельности.

О том, что такое биомеханическая стимуляция, как восстановить утерянную с годами привлекательность вашей внешности и двигательную деятельность после травм и заболеваний, как продлить активное долголетие, рассказывается в настоящей книге.

Новые работы по воздействию на организм человека методами БМ-стимуляции защищены десятками авторских свидетельств на изобретения, отмечены Почетной грамотой

Спорткомитета СССР, в короткий срок прошли от стадии научных разработок до внедрения в практику. Само явление биомеханической стимуляции представляется чрезвычайно интересным и перспективным во многих отношениях. Практически нет такого проявления жизнедеятельности человека, в области которого с той или иной мерой положительного эффекта нельзя было бы использовать ее. Сейчас уже совершенно ясно, что биомеханическая стимуляция - это серьезно и надолго. Поэтому уяснить суть данного явления, очертить круг проблем исключительно важно.

Но почему же в названии книги слова: "Явь и надежды"? Явь потому, что многие стороны данной проблемы достаточно ясны, получен богатый фактический материал, опираясь на который можно делать практические рекомендации. К ним относятся, например, вопросы развития суставной подвижности.

Есть области приложения, в которых проведены относительно немногочисленные эксперименты, и все они положительны. На основании этого можно сделать вывод, что вероятность отрицательных результатов

крайне мала. Но каковы бы не были результаты экспериментов, важна сама постановка этого вопроса. Обсуждение подобных примеров благотворно. Наоборот, неупоминание их было бы вредным, большой потерей для науки и практики. Ведь не много бы мы приобрели, если бы нам, например, не сообщили о первых пересадках сердца и других достижениях науки под тем предлогом, что это были единичные случаи. Недопустимо только лишь выдавать желаемое за действительное!

Есть, однако, и такие области приложения биомеханической стимуляции, в которых отдаленные результаты в наших условиях практически невозможно проследить. К таким ситуациям относятся, очевидно, вопросы активного долголетия. Чтобы корректно в традиционной форме их проследить, не хватит жизни автора, а обсуждать их необходимо.

Наконец, есть исключительно важные области приложения биомеханической стимуляции, пути решения которых еще только высвечиваются (например, мыслительная деятельность), хотя и имеется достаточно долгая предыстория этого вопроса. Все эти стороны рассматриваемого явления, без сомнения, относятся к рубрике "надежды".

Пути к открытию не всегда прямые, часто с неожиданными поворотами. Как в любом творческом процессе, они связаны со многими субъективными факторами, личностью творящего. Возможны и заблуждения, вызванные увлеченностью первыми успехами. Никто не застрахован от того.

Мы только предприняли введение в проблему. Можно надеяться, что многие захватывающие откровения еще впереди. По тому в изложении фактического материала автор часто оставляет психологический фон, сопровождающий творческий процесс; он будет считать вполне выполненной свою задачу, если изложенный материал не только заинтересует читателя и побудит к практическому применению, но и разбудит мысли в направлении новых, близких сфер приложения.

Пользуясь случаем, хотелось бы выразить благодарность В. Г. Киселеву, совместно с которым были предприняты первые решающие шаги в области БМ-стимуляции.

ЧТО ТАКОЕ БИОМЕХАНИЧЕСКАЯ СТИМУЛЯЦИЯ МЫШЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

(Стимуляция Назарова)

Биомеханическая стимуляция - новое направление в физической культуре и спорте, медицине и других областях человеческой деятельности. Она осуществляется путем воздействия на мышцы человека механическими факторами, точнее вибрацией, а в результате получают психофизиологические эффекты, которые составляют различные аспекты тренировки мышц и вообще функционирования нашего организма. Однако в обычном процессе тренировки мы тоже воздействуем на мышцы механически, используя отягощения, эспандеры, тренажеры, и тоже получаем искомый тренировочный эффект: не новость и вибрационное воздействие на ткани тела, в том числе и на мышцы. Вспомним хотя бы процедуру вибромассажа, использование различных тонизаторов и других подобных устройств. Что же позволяет обсуждаемое воздействие на мышцы выделять в новое направление?

Прежде всего отметим, что при биомеханической стимуляции (в дальнейшем сокращенно будем ее обозначать как БМ-стимуляция или еще проще - БМС) тренировочный и биологический эффект достигается в некоторых отношениях (например, по затратам времени) в десятки и даже сотни раз быстрее, как говорят, на порядок-два выше обычного. И это уже свидетельствует о некоторой качественно новой ступени в тренировке: просматриваются новые штрихи в функционировании нашего организма, раскрываются иные горизонты в физической культуре и медицине. Эти обстоятельства и дают основания для выделения биомеханического воздействия на двигательный аппарат человека в особую категорию.

Отличие БМ-стимуляции на мышцы человека от обычного вибромассажа принципиально. В нашем случае механическое воздействие осуществляется вдоль мышечных волокон, то есть в направлении, характерном для обычного мышечного сокращения. Это способствует интенсивному раздражению механорецепторов в мышечных волокнах, от которых лежит магистральная дорога к центральной нервной системе.

При вибромассаже механическое воздействие происходит перпендикулярно мышечным волокнам со стороны кожного покрова и адресуется, таким образом, к кожным рецепторам, то есть к иным нервным путям; а само это воздействие поверхностное, практически не затрагивает глубоких слоев мышц.

Далее, наше воздействие производится на напряженные мышцы. При вибромассаже - на расслабленные. Амплитуда вибрации в первом случае преимущественно 4-6 мм, а во втором - обычно 0,5-1,5 мм. Весьма существенны различия и в частотах применяемой вибрации. У нас - это обычно от 18 до 30 Гц: частоты, наиболее наблюдаемые при естественных вибрациях мышечных волокон (физиологический тремор). При

вибромассаже - 50-100 Гц. В выборе этих частот нет особого физиологического смысла: 50 Гц - это частота колебаний тока в бытовой электросети и ее технически легко преобразовать в механические колебания или удвоить до 100 Гц.

Чтобы представить природу биомеханической стимуляции и активно пользоваться ее эффектами, нам предстоит ознакомиться с некоторыми сведениями о строении и функционировании скелетной мышцы.

Насосная функция мышцы

Часто мышцы наших конечностей имеют веретенообразную форму (рис. 1). Среднюю мясистую часть называют брюшком, а два конца соответственно головкой и хвостом. Сухожильными окончаниями головка крепится к костным рычагам. При сокращении изменяется длина мышцы и взаимное расположение костных рычагов, благодаря этому изменяется поза, и само тело человека может перемещаться в пространстве. Некоторые мышцы имеют несколько головок, как, например, двуглавая и трехглавая мышцы плеча. Брюшко состоит из волокон, которые тянутся вдоль мышцы и своими соединительно-тканными окончаниями вплетаются в сухожилия головок и хвостов.

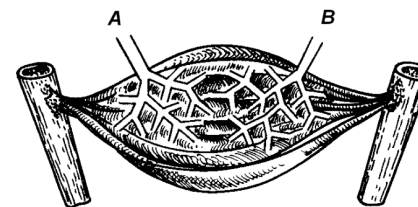


Рисунок 1

Отдельные мышцы скелета имеют посередине сухожильные образования, разделяющие мышцы на части. Так, прямая мышца живота, обуславливающая движение позвоночника, делится сухожильными образованиями на 4 части, следовательно, имеет 4 брюшка. Обратим внимание на систему кровоснабжения в мышце. К брюшку мышцы перпендикулярно волокнам обычно подходит веточка артерии, а выходит вена. Оба эти сосуда соединяются соответственно с магистральными артериями и венами. Внутри мышцы веточка артерии делится на более мелкие артериальные сосуды, те, наконец, на капилляры. Диаметр капилляров весьма мал, всего 7-20 мк, то есть миллионных долей метра. Обмен веществ между мышцами и содержимым плазмы крови происходит преимущественно через чрезвычайно тонкие стенки капилляров. К мышцам поступают питательные вещества, кислород, а выводятся углекислота и другие продукты метаболизма, то есть организм очищается. Капилляры в дальнейшем объединяются в более крупные сосуды - посткапилляры, последние в вены, вены в маленькие вены, располагающиеся внутри

мышцы, а те объединяются в упомянутую веточку вены, ведущую к магистральным венозным сосудам. Таким образом, все ткани переплетены густой сетью различных по диаметру кровеносных сосудов. Внешние артерии и вена входят в мышцу одним пучком (на рис.1 они для наглядности несколько разнесены в стороны). В этом пучке к мышце следует также двигательный нерв. Интересно отметить, что через капилляры мышцы проходят форменные элементы крови, размеры которых намного превышают диаметр этих сосудов. Это становится возможным в связи с тем, что форменные элементы крови эластичны и сами деформируются во время продвижения через мелкие сосуды. Разумеется, ток крови через капилляры сильно затрудняется, но вместе с тем, обеспечивается плотный контакт со стенками сосудов и облегчается обмен веществ. В мышцы, обладающие более чем одним брюшком, подходит соответственно больше количество пучков, содержащих веточки артерии, вены и двигательный нерв. Тогда говорят о сегментарном кровообращении в мышце.

Есть примечательное отличие в строении артериальных и венозных сосудов. В последнем имеются клапаны. Они представляют собой по форме подобие воронки, направленной своим сужением в сторону тока крови в организме; ток крови в противоположную сторону благодаря этим клапанам сильно затрудняется. Особенно хорошо просматриваются и прощупываются клапаны на поверхностных венах голени и тыльной стороне кисти, где они выступают в виде небольших утолщений на кровеносных сосудах. Есть также клапаны и в маленьких венах, расположенных внутри мышцы. Относительно недавно были обнаружены образования, играющие роль клапанов внутри венул и даже венозной части капилляров. Подобные образования схематично представлены на рис. 2. Здесь видны отростки ткани, спускающиеся внутрь кровеносного русла со стороны их стенок. Эти отростки, как нити водорослей, при смене направления тока крови будут забивать поперечник русла и тормозить ретроградный ток.

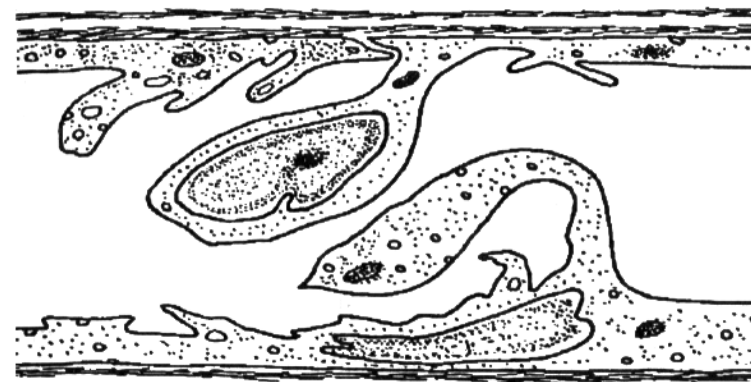


Рисунок 2

Теперь, опираясь на отмеченные сведения о строении мышцы, сделаем мысленно следующий эксперимент. Возьмем мышцу с обоих концов и потянем в разные стороны. Поскольку в сухожилия вплетаются соединительнотканые окончания мышечных волокон, нагрузка

передастся достаточно равномерно на все мышечные волокна. Те, в свою очередь, сдавливают кровеносные сосуды, и кровь, находящаяся в них, выдавливается из мышцы в вену и входящую артерию. Освободим концы мышцы. В силу своей эластичности, и особенно эластичности кровеносных сосудов, мышца восстановит свою первоначальную форму, а, следовательно, в ее сосудах образуется вакуум. Благодаря вакууму кровь, выдавленная ранее во внешние сосуды, снова устремится внутрь мышцы. Однако со стороны венозного конца этот возвратный ток затруднен - его тормозят клапаны. Значит, емкость сосудов мышцы после восстановления ее исходной формы будет заполнена преимущественно кровью, поступившей со стороны артериального конца кровеносной системы.

Если провести последовательный ряд подобных деформаций, то мышца будет работать как насос и кровь отдельными порциями станет перекачиваться со стороны артерии к вене. Чем чаще и больше амплитуда деформации, тем интенсивней однонаправленный ток крови. Подобные деформации не должны быть обязательно большими, чтобы достичь насосного эффекта, а только соизмеримыми величине сечения кровеносных сосудов в мышце. Чтобы осуществить необходимую деформацию, достаточно подвести к сухожилиям нагрузку в виде обычной вибрации. В этом случае механические импульсы будут направлены вдоль мышечных волокон. Однако для того, чтобы мышца была в состоянии механически откликнуться на вибрацию и произошла существенная деформация кровеносных сосудов, необходимо согласовать частоту вибрации с жесткостью мышцы. Известно, что более жесткие, упругие предметы колеблются с большей частотой. Как струна, если ее подтянуть, издаст более

высокий тон (это частота ее собственных колебаний), так и мышца будет деформироваться под воздействием вибрации с большей амплитудой, когда частота вибрационных воздействий совпадает с собственной частотой колебания мышцы. В этом случае будем иметь некоторое подобие механического резонанса в мышце. Жесткость мышцы можно регулировать, активно напрягая и расслабляя ее или просто растягивая мышцы за счет внешних сил.

Еще несколько слов о характере функционирования отростков в капиллярном русле. Их расположение не постоянно. Одни отростки со временем исчезают и выводятся из организма, другие растут. Но их направленность в русле напоминает расположение иголочек на елке - в одну сторону. Это, как легко понять, обусловлено направлением тока крови: молодые нежные отростки под током крови изгибаются, а когда их длина достигает размеров поперечника капилляра, обратный их изгиб становится просто невозможным. Мощность образованного капиллярного насоса тоже ничтожна, но в сумме по всем капиллярам мышцы, конечно, составляет приличную величину.

Кровеносный эффект мышцы наглядно демонстрируется на следующих физиологических опытах.

Демонстрация кровенасосной функции мышцы

Берем, например, икроножную мышцу собаки, изолируем ее кровеносную систему от сосудов других частей тела, закрепляем сухожильными окончаниями (их три по числу головок мышцы - две сверху и одна снизу) на горизонтальной подставке. Держатель нижнего сухожилия соединен с эксцентриком (Е), насаженным на вал электромотора (М). При вращении вала на мышцу со стороны эксцентрика передаются колебательные воздействия. Устройство эксцентрика и блока управления электромотором позволяет изменить как амплитуду передаваемых на мышцу колебаний, так и их частоту. Предусмотрено также перемещение электромотора совместно с эксцентриком по площадке, на которой он крепится (рис.3). Таким образом, закрепляя мотор на каждом новом месте, создаем различное напряжение мышцы, изменяем ее жесткость. Кроме того, если к двигательному нерву подать электрический ток, мышца будет сокращаться и, следовательно, изменять свою жесткость, поскольку концы ее фиксированы на подставке. Окончание основной артерии, входящей в мышцу, и вены, выходящей из нее, соединяются прозрачной мерительной трубкой (Т), наполненной физиологическим раствором. После этого устройство к демонстрации готово. Проведем ряд опытов.

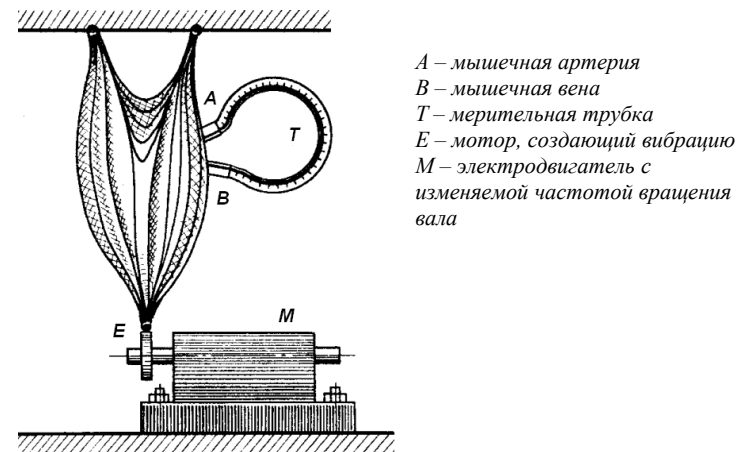


Рисунок 3

Натянем слегка мышцу путем соответствующего перемещения электромотора с эксцентриком и включим мотор. Вследствие колебаний, передаваемых с эксцентрика на сухожилие, мышца также начнет волнообразно изменять свою форму - вибрация пройдет по ней, словно морская зыбь. В это же время физиологическая жидкость в трубке (Т), сперва прозрачная, станет энергично краснеть и затем двигаться по трубке от вены в сторону артерии. Так образуется замкнутый круг кровообращения, двигателем которого является деформирующая мышца. При этом используется механическая энергия, поступающая с эксцентрика на мотор, и мышца работает, как насос, как кузнечный мех. Последовательно изменяя амплитуду и частоту колебаний, степень растяжения мышцы между фиксаторами, получаем разную интенсивность тока крови в трубке (Т); рядом комбинаций этих параметров мы крайне замедляем ток крови, другими, наоборот, ускоряем, и он может быть интенсивней, чем при максимальной работе мышцы. (Примечание: Максимальное напряжение мышцы достигается путем раздражения двигательного нерва (Н) электротоком на той же демонстрационной установке).

Подобная картина наблюдается как при функционирующем двигательном нерве, так и при разрушенном нерве. Это говорит о том, что насосная функция мышцы базируется на чисто механических явлениях.

В таблице 1 приведены результаты подобных экспериментов, проведенных на икроножных мышцах 4 собак. Две первые колонки представляют относительные объемы (на каждые 100 г мышечной массы) прокачиваемой через мышцу крови, находящейся в теле собаки, при воздействии вибрацией соответственно 50 и 10 Гц в течение 1 минуты со стороны мышечных сухожилий. Амплитуда вибрации равна 4 мм во всех случаях. В третьей колонке аналогичные данные для тех же мышц, но

полностью удаленных из тела собак и размещенных на вибрационном устройстве.

Таблица 1

Объем крови у собак	Вибрация, Гц		
	50	10	50
1	0,54	0,46	0,32
2	1,85	0,22	0,38
3	0,19	0,14	2,38
4	1,33	0,28	2,50

Как видно, объем тока крови через мышцу имеет индивидуальные различия. Но во всех случаях ток крови весьма существен и происходит в одном направлении: от вены к артерии по внешней трубке. При воздействии на мышцу вибрацией в 50 Гц он существенно больше, чем при 10 Гц. С прекращением вибрации прекращается и ток крови в мышцах.

Поступательный ток крови во время продольного колебания мышцы можно увидеть и у человека. Удобно это сделать на мышцах предплечья и кисти, используя для этого специальный кистевой эспандер, вводящий мышцы в колебательный режим работы при их напряжении (конструкцию и принцип действия подобных устройств рассмотрим позже). Манжеткой, которую обычно используют во время измерения кровяного давления, пережимают мышцы плеча, изолируя, таким образом, кровеносную сеть предплечья и кисти от кровеносной системы остальной части тела; объем тока крови, затем рассчитывается по разнице застойного венозного и максимального артериального давления в тканях предплечья и кисти. Методика таких расчетов и устройства, регистрирующие подобные параметры, разработаны членом-корреспондентом Академии наук Белоруссии Н. И. Аринчиным. Поэтому я отсылаю любопытных читателей к соответствующим научным публикациям. Нас же интересуют лишь результаты подобных опытов.

Они показали, что продольная вибрация мышц предплечья и кисти усиливает их кровеносную функцию в среднем на 10%. Это имеет место как во время статической работы мышц, то есть когда мышцы непрерывно напряжены, так и во время динамической работы, когда мышцы периодически напрягаются и расслабляются. При ритмической работе мышц их кровеносная функция примерно на треть больше таковой при статической работе.

Продольная вибрация способствует, видимо, не только периодическому созданию вакуума в сосудах мышцы, но и сама по себе облегчает транспортировку форменных элементов крови через них, а также

обмен веществ между содержимым сосудов и прилегающими к ним мышечными волокнами. Красные и белые кровяные тельца крови имеют неправильную продолговатую форму. Поэтому, периодически сужаясь, сосуды своими стенками как бы ударяют с боков по форменным элементам, ориентируя их продольно в русло, и, следовательно, облегчают проход через сосуды. Это благоприятно в тех суженных местах, где имеются клапаны. Поперечник русла сосудов при вибрации также становится периодически большим, чем в спокойном состоянии, поскольку материал сосудов упруг. Этим обстоятельством, надо полагать, и обусловлен эффект кровотока в мышцах.

Подобные результаты можно получить в работе с различными группами мышц. Они свидетельствуют о том, что посредством продольных вибраций мышц можно в существенной мере регулировать кровообращение в организме, создавая по своему усмотрению избыточную циркуляцию крови (гиперемию) в том или ином участке. Вместе с тем мы уже частично готовы ответить на вопрос, поставленный в начале раздела, о сущности биомеханической стимуляции мышечной деятельности. БМ-стимуляция - это частое периодическое механическое воздействие на мышцы человека, направленное вдоль их волокон, с целью управления рядом физиологических функций (в частности, кровообращения).

Отмеченные закономерности, разумеется, не исчерпывают всей полноты картины рассматриваемого явления. Поэтому обратим внимание еще на следующие стороны.

Механорецепторы в мышцах и воздействие на них

Уже упоминалось, что из центральной нервной системы (ЦНС) организма к мышце направляются механические импульсы по двигательным нервам. Благодаря этим импульсам мышца человека сокращается. Однако имеется и другая нервная сеть, по которой биотоки следуют обратно из мышцы в ЦНС. Это - чувствительные нервы. Раздражение этих нервов происходит в их концевых аппаратах, называемых механорецепторами. По виду такие рецепторы различны. Обычно они представляют собой тонкие кончики нервных разветвлений, лишенных оболочки, спиралеобразно обвивающих одно или несколько мышечных волокон. Часто эти спиральки совместно с участком мышечного волокна бывают покрыты соединительнотканной оболочкой (капсулой). Такие рецепторные образования именуются нервно-мышечными веретенами. Есть механорецепторы в сухожилиях и фасциях мышц, в суставных сумках, соединительной ткани, находящейся практически во всех органах. При деформации подобных нервных окончаний происходит раздражение нервов, и биопотенциал от них следует в ЦНС. Надо отметить и исключительную чувствительность рецепторных приборов. Они реагируют на механические смещения тканей исчезающе малой величины, которые не превышают 10й м (это размерность атома водорода).

ЕСТЕСТВЕННЫЕ КОЛЕБАНИЯ МЫШЦЫ

При БМС мы растягиваем и отпускаем мышечные волокна сухожилия, оболочки мышц и суставные сумки. Следовательно, в ЦНС мощным потоком устремляются сигналы, вызывая тем самым системную реакцию всего организма. Механорецепторы называются еще проприорецепторами, то есть (в переводе) воспринимающими самих себя. Они дают представление человеку о позе, нагрузке на двигательный аппарат, об ускорениях.

Есть закон раздражения нервных окончаний: эффект зависит не от абсолютной силы раздражения, а от скорости. Неважно, начинается ли такое раздражение с нуля или другого уровня. Понятно в этой связи, что для механорецепторов вибрация является очень сильным раздражителем, поскольку направление механической деформации при этом очень быстро меняется. Есть, однако, и ограничения на скорость изменения раздражающего фактора. Она не должна быть очень велика, иначе рецепторы не реагируют на такие раздражения. Это относится и к вибрации. Например, очень частые вибрации, как ультразвуковые воздействия, не раздражают нервных окончаний, а только вызывают тепловые явления в тканях мышц.

Принципы, которыми руководствуются в выборе частот для БМС, мы обсудим в следующем разделе.

Механорецепторы в мышцах и связанных с ними тканях ориентированы так, что они в большей степени реагируют на изменение нагрузки, направленной вдоль мышечных волокон и сухожилий. Продольная вибрация, применяемая для стимуляции, как раз благоприятна для адекватного воздействия на них.

Меняя амплитуду продольных вибраций, их частоту, а также различные комбинации этих параметров во времени, можно очень сильно раздражать механорецепторы и таким образом воздействовать на ЦНС, образуя сильные очаги возбуждения в двигательной зоне коры головного мозга. Умелый учет реакций организма на такие возбуждения ЦНС позволяет получить много положительных эффектов для практики спорта, медицины и просто процесса жизнедеятельности. Рассмотренные вкратце явления и взаимосвязи представляют собой второй после кровенасосной функции мышц основной канал воздействия на организм человека при БМС мышечной деятельности. Надо заметить, что частоты и амплитуды, оптимальные для осуществления кровенасосной функции мышц, отличаются от оптимальных для раздражения механорецепторов (для первого случая частоты ниже, чем для раздражения рецепторов). Поэтому, изменяя данные параметры, мы можем по своему усмотрению оказывать преимущественное воздействие на ту или иную функцию организма. Насколько биологичны такие воздействия, постараемся установить, сравнив отмеченные здесь положения с характером функционирования мышц в естественных условиях.

Каждый из нас обращал внимание на то, что кончики пальцев вытянутой вперед руки подрагивают. Это - всем известный тремор. Если записать подобные движения кончиков пальцев на движущуюся ленту, то на ней изобразится некоторый колебательный процесс. Уловить закономерность в его течении практически невозможно. Он носит случайный характер как по величине отклонений от некоторой принятой за ноль точки отсчета, так и по частоте расположения пиков на кривой с той и с другой стороны от нулевого уровня. Когда мы постепенно усиливаем напряжение мышц руки, происходит увеличение размаха колебаний и, что особенно примечательно, форма колебаний становится более правильной. При максимальном напряжении мышц кончики пальцев будут выписывать на движущейся ленте почти правильную волнистую линию - синусоиду. Особенно наглядно подобная закономерность просматривается, когда мы сильно сжимаем кулак согнутой в локте руки. Размах колебаний предплечья по мере увеличения напряжения мышц увеличивается, и ясно различим невооруженным глазом. Размах и частота колебаний не зависят от желания человека, а строго определяются внутренними закономерностями биомеханики мышц. Частота колебаний обычно составляет 10-11 Гц. Подобные колебания наблюдаются при напряжении и других групп мышц, так, например, при напряжении шеи трясется голова.

Следовательно, в меру напряжения мышц происходит упорядочение работы сократительных элементов в них: они начинают более синхронно сокращаться, удлиняться и передают свою активность звеньям нашего скелета.

Мышцы вследствие своих колебательных движений даже издают тихий звук. На это впервые обратил внимание немецкий физик Г. Гельмгольц. Звук, подобный тому, что издает летящий шмель, например, можно услышать, если приложить ухо к сильно напряженному бицепсу руки. Высота тона составляет 19,5 - 20 Гц. Явственно можно услышать звук, если сильно сжать челюсти, вибрирующие в данном случае жевательные мышцы расположены в непосредственной близости от органов слуха. Аналогичное происходит и при надавливании пальцем на кончик сильно напряженного языка или при очень сильном, до предела, повороте головы влево и вправо.

Надо заметить, что, казалось, те беспричинные шумы и тоны в ушах, которые мы часто ощущаем, на самом деле - следствия произвольных напряжений тех или иных мышц головы, и прежде всего среднего уха и мышц, прикрепляющихся к ушной раковине. Стоит их расслабить, и мы сразу заметим, что шум в ушах поутих, снизился его тон или исчез совсем.

Более обстоятельные изучения звуковых явлений в мышце показывают, что в шуме сокращающейся мышцы присутствуют разные тоны - до 150 и более колебаний в секунду - но амплитуда таких колебаний значительно

ниже основного тона, определяемого в 19,5 - 20 Гц. А это значит, что различные элементы мышцы вибрируют в ней с различной частотой. В расслабленном состоянии мышцы и, конечно, связанные с ними звенья тела тоже производят колебательные движения. Эти ритмические микродвижения происходят постоянно на протяжении жизни человека. Размах их составляет всего 1-5 мк, а преимущественная частота - 7 - 13 Гц. Частота вибрации тела индивидуально изменяется мало, а амплитуда весьма существенно. У женщин, как правило, амплитуда подобных колебаний меньше, чем у мужчин; во сне она уменьшается на 1/3 по сравнению с бодрствующим состоянием; при напряжении увеличивается примерно в 10 раз по сравнению с расслабленным состоянием; при психическом возбуждении становится выше таковой в психическом и физическом расслаблении; при параличе снижается. Любопытно, что после смерти картина микровибраций сохраняется 50 - 70 минут, в то время как ЦНС гибнет уже через 5-7 минут после остановки сердца.

По особенностям микровибраций органов тела распознают некоторые заболевания и ход их лечения.

Непроизвольные колебательные движения, вызванные вибрацией мышц, всегда накладываются на основное движение тела человека. Они хорошо видны, если это основное движение достаточно медленное, а мышцы работают с большим напряжением, например, заметно трясутся руки и ноги, когда спортсмен выжимает штангу рекордного веса, колеблется и рука стрелка, когда он берет оружие.

Напрашивается вывод, что подобные микродвижения для чего-то необходимы организму. У ученых имеются различные предположения на этот счет. Однако есть основание полагать, что все они акцентируют внимание на различные стороны одного многопланового процесса жизнедеятельности. Так, австрийский физиолог Х. Рорахер полагает, что естественная микровибрация поддерживает постоянное возбуждение механорецепторов и таким образом сигнализирует в кору полушарий головного мозга (точнее в чувствительную зону лабиринта) о "чувстве тела и схеме тела". Он также считает, что микровибрация имеет важное значение в фильтрационных процессах в тканях и обмене веществ в организме.

Особенно много убедительных доводов приводится в пользу микровибрации тела в процессе теплообмена. Сама вибрация - это генерирование упругих колебаний в определенных структурах мышц: упругие волны от этих очагов распространяются по всему телу. Их неизбежное затухание после каждой фазы генерации в силу внутреннего трения самих мышц обязательно приводит к переходу части механической энергии колебаний в тепловую.

В пользу такой точки зрения говорит и тот факт, что микровибрация тела обнаруживается исключительно у человека и теплокровных животных. У хладнокровных отсутствует. При охлаждении тела наступает холодная

дрожь, отличающаяся повышенной частотой и амплитудой колебаний. При нагревании тела параметры микровибрации меняются. Так организм человека реагирует на изменение температуры внешней среды. В болезненном состоянии - при лихорадке - также наблюдается повышение частоты микровибрации. Попутно заметим, что при холодовой дрожи увеличивается кровоток в мышцах в среднем на 25 %, увеличивается также потребление кислорода примерно в 2 - 3 раза.

Оригинальную точку зрения на затрагиваемый вопрос предложил Н. И. Аринчин. Он считает, что естественная микровибрация мышц прямо связана с функцией кровообращения в организме. Именно благодаря ей происходит усиленное кровообращение (гиперемия) работающих органов. Еще раньше Аринчин совместно с сотрудниками убедительно доказал на эксперименте, что скелетная мышца в состоянии прокачивать кровь через себя при всех видах работы, ритмическом сокращении, статической работе, растяжении и даже в расслаблении (но намного меньше). Не ясным оставался только физиологический механизм создания движущих сил в кровеносном сосуде. "Вибрационный механизм, отмечал Аринчин, - очевидно очень сложен, сейчас о нем можно говорить весьма ориентировочно". И далее приходит к заключению, что таковой механизм может функционировать только при асинхронном (то есть неодновременном) сокращении мышечных волокон (Аринчин Н. И., Недвицкая Г. Д. Внутримышечное периферическое сердце. Мн., 1974, с. 124).

Мы не будем дальше углубляться в вопрос осуществления кровотока в организме в естественных условиях. Это прерогатива физиологов. Обратим внимание только на то, что при максимальном напряжении мышц происходит синхронное изменение длины мышечных волокон; то же - при БМС, которая как бы моделирует режим максимального мышечного напряжения. И это вызывает усиленную прокачку крови в сосудах мышц. В естественных условиях максимум напряжения возможен относительно короткое время, а в процессе стимуляции может производиться во много раз дольше, чем осуществляется максимальное и субмаксимальное напряжение мышц. Соответственно большим ожидается тренировочный эффект от такого воздействия на мышцы.

Одновременное изменение длины мышечных волокон в большей мере деформирует мышцу и изменяет просвет кровеносных сосудов, заключенных в мышце, а, следовательно, при наличии клапанов обуславливает повышенную кровенасосную функцию мышц. Это обстоятельство, надо полагать, и обеспечивает усиленное питание мышц, рост их массы после усиленных тренировок и рельефность мускулатуры атлетов.

Синхронное изменение длины мышечных волокон также приводит к одновременному раздражению большого числа рецепторов, обуславливает сильное воздействие на ЦНС и, как следствие, лучшую управляемость мышцами.

Попутно замечу, что насосная функция мышцы - обеспечение одностороннего тока крови - может осуществляться не только благодаря наличию отростков и клапанов внутри кровеносных сосудов мышцы, но и за счет работы клапанов сосудов, выходящих из мышцы. Необходимо только, чтобы мышца и данный сосуд как бы механически составляли единое целое. Такая ситуация фактически реализуется при напряжении или растягивании мышцы, когда она приобретает большую жесткость.

При оценке вибрационной деятельности мышц, частоты и амплитуды их колебаний, необходимо иметь ввиду методику получения этих данных. Они достигались либо в результате наложения микрофона или другого измерительного устройства на мышцы со стороны кожного покрова, либо отмечались колебания свободного конца костного рычага (например, кончиков пальцев при измерении физиологического тремора). В первом случае, следовательно, мы имеем деформацию мышцы в поперечном сечении, а для стимуляции важно знать продольную деформацию мышцы, а она будет, безусловно, больше, чем поперечная. Во втором случае преобладающая частота вибрации мышцы будет в действительности выше отмеченной, так как ее снижают резонансные свойства самой кости, ее масса.

Итак, мы видим, что мышцы играют активную роль в процессе кровообращения в организме. Это имеет место, как при естественной физической работе мышц, так и при БМ-стимуляции. Рассмотрим несколько обстоятельней возможное место этого гемодинамического фактора в масштабе всего организма.

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ

В центре этой системы находится сердце. Оно состоит из двух половин — правой и левой, разделенной непроницаемой перегородкой. Каждая из половин в свою очередь разделена на две части: предсердие и желудочек. Предсердие представляет собой как бы расширенную часть вены, но обильно снабженную мышечными волокнами, желудочек объемнее и мощнее предсердия и снабжен клапанами, закрывающими вход и выход из желудочка (рис. 4).

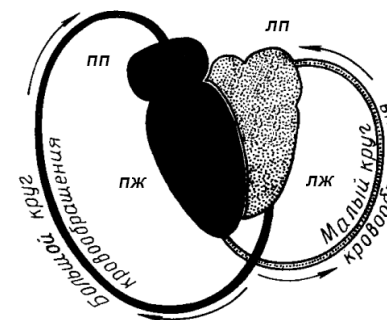


Рисунок 4

Кровь выталкивается из левого желудочка и направляется в главную кровеносную магистраль - аорту. Из нее по все более ветвящимся сосудам (артериям, артериолам, прекапиллярам и капиллярам) она поступает во все органы, мышцы, кишечник, мозг и т. д. Исключение составляют легкие. Из капилляров питательные вещества, находящиеся в крови, попадает, в клетки организма; здесь кровь отдаст кислород, а взамен получает углекислый газ и другие отходы жизнедеятельности.

Далее идет обратный процесс, кровь из капилляров поступает в посткапилляры, венулы, вены, верхнюю и нижнюю полые вены и поступает в правое предсердие. Так завершается большой (или телесный) круг кровообращения. После этого кровь из правого предсердия направляется в правый желудочек, отсюда берет начало малый (или легочный) круг кровообращения. Кровь из правого желудочка выталкивает в легочную артерию и по ней поступает в легкие, где опять-таки крупные кровеносные сосуды мельчают до сети капилляров, доставляя венозную кровь в легочные альвеолы. В альвеолах кровь отдает углекислый газ и насыщается кислородом, а оттуда по все укрупняющимся сосудам снова попадает в сердце - в левое предсердие. Этим замыкается малый круг кровообращения, и после поступления крови в левый желудочек начинается очередной цикл движения крови в организме. Такая схема функционирования системы кровообращения была предложена в начале XVII столетия английским ученым В. Гарвеем, она считается классической.

Таким образом, неутомимый труженик - сердце днем и ночью сокращается, как говорим, стучит, гонит кровь ко всем клеточкам нашего тела. Но величина этого двигателя небольшая - с кулак, а сила еще меньше, чем сила кисти. Встает законный вопрос, может ли одно сердце, обладая такими скромными мышечными ресурсами, обеспечить достаточно быстрый ток крови по всем органам. Некоторые специалисты считают, что сердце как минимум в 25 раз слабее, чем нужно для такой работы. Оно в состоянии прогнать кровь только через сеть крупных кровеносных сосудов.

А как тогда обстоит дело с малыми сосудами? Вот здесь-то, надо полагать, велика роль мышечных естественных вибраций.

Действительно, сердце и мышцы в своей деятельности и строении имеют много общего. Во-первых, это мышечные органы. Во-вторых, и сердце и мышцы имеют внутри полости для крови; только в сердце четыре больших полости - два предсердия и два желудочка, а в мышце резервуар крови состоит из большого числа кровеносных сосудов. В-третьих, в сосудах сердца и мышцы есть клапаны, обуславливающие преимущественный односторонний ток крови в них. В-четвертых, кровь выдавливается из сосудов и снова подсасывается к ним благодаря последовательному сокращению и расслаблению соответствующих групп мышц. И, наконец, в-пятых, в работе сердца и мышцы имеется определенный автоматизм: сердце в зависимости от интенсивности работы может сокращаться 1-3 раза в секунду, а мышцы при интенсивной работе совершает 7-13 наиболее выраженных колебательных движений.

Как видим, в функционировании сердца и мышцы много общего. Вместе с тем кровенасосная функция мышцы не учитывается в традиционной классической схеме кровообращения. На это обратил внимание Н. И. Аринчин (Аринчин Н. И. Периферические "сердца" человека. Мн., 1980, 80 с).

Эти новые представления о динамике крови в организме можно отразить на следующей схеме (рис 5). Для наглядности в ней левая и правая половины сердца разнесены в стороны так, что малый круг кровообращения разместился между ними. Ток крови в нем обусловлен преимущественно работой правого желудочка и левого предсердия. Определенную роль в динамике крови по руслу может иметь и работа мышцы при акте дыхания, так как при вдохе образуется разрежение полости грудной клетки, что облегчает проход крови через сосуды, а во время выдоха, напротив, атмосферное давление в грудной клетке увеличивается. Эта часть системы кровообращения осуществляется газообмен между атмосферным воздухом и кровью в легочных альвеолах.

Ток крови по большому кругу кровообращения, начинающемуся от левого желудочка сердца и заканчивающегося в правом предсердии, согласно рассматриваемой концепции, обусловлен преимущественно действием скелетных мышц с их насосной функцией. Здесь имеются две разновидности

мышечных насосов, описанный нами ранее и так называемая венозная помпа. Принцип работы венозной помпы заключается в том, что скелетные мышцы при своем ритмическом сокращении могут сжимать с боков большие магистральные вены, находящиеся вне этих мышц, и в которых хорошо развиты клапаны.

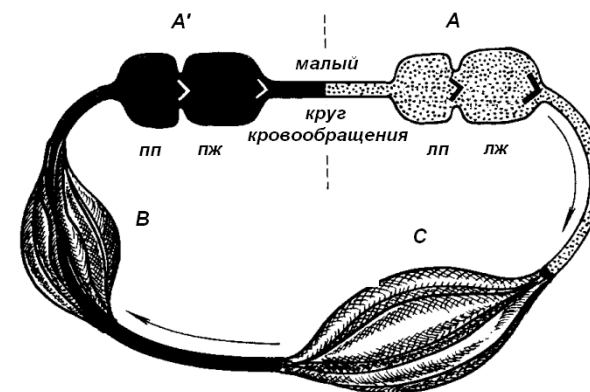


Рисунок 5

Следовательно, при своем ритмическом сокращении мышцы будут способствовать перемещению крови в венах по направлению к правому предсердию. Таким образом, току крови в теле способствуют три мышечных образования, работающих на одном и том же принципе, это сердце, скелетные мышцы и венозная помпа; сокращение мышцы способствует выдавливанию крови из сосудов, а расслабление - обеспечивает подсос крови в них. Становится это возможным только при наличии анатомических образований в кровеносных сосудах, выполняющих функцию клапана. Н. И. Аринчин, однако, считал, что кровенасосный эффект мышц по своему конкретному механизму реализации принципиально отличается от двух остальных.

Возникает закономерный вопрос: если считать, что мышцы сами проталкивают кровь через себя, то почему не поднимается кровяное давление, когда мышцы бездействуют, а сердце продолжает нагнетать кровь в артерии? Практика показывает, что в бездейтельном состоянии артериальное давление становится меньшим. Очевидно, где-то в организме существует облегченный круг кровообращения, осуществляющий сброс крови и это действительно так. Известно, что не вся кровь в организме постоянно циркулирует по кровеносным сосудам. В печени (20 %), в селезенке (16 %), в подкожном слое (10 %), как в своеобразном хранилище, может скапливаться до 46 % всей крови. Следовательно, во время своей работы мышцы черпают кровь из этих депо и вовлекают ее в интенсивное перемещение по кровеносным сосудам большого и малого кругов

кровообращения. Когда же мышцы перестают работать, существенная часть крови постепенно направляется в указанные резервуары.

Рассмотренная система кровообращения объясняет по-новому многие известные факты жизнедеятельности и позволяет вывести ряд важных для практики медицины, физической культуры и спорта следствий.

Важнейшее из них: мышцы наряду с сердцем ответственны за циркуляцию крови в тех органах, которые слабо обеспечены мышечными волокнами. Без достаточно интенсивной работы соответствующих групп мышц не может быть полноценной деятельности этих органов. Это, по существу, прямое руководство для выбора эффективных упражнений лечебной физкультуры. Необходимость достаточно интенсивной мышечной работы понятна из такого известного факта. Если, например, положить в гипс здоровую руку и долго ее там удерживать без движения, то спустя достаточно продолжительный промежуток времени мышцы руки начнут слабеть, атрофироваться, произойдет постепенное рассасывание ее тканей, вплоть до полного отмирания конечностей. И это при том, что сосуды руки целы, а сердце продолжало исправно работать. Это обстоятельство, по-видимому, объясняет и очень болезненную перестройку организма после ампутации конечностей. Ведь считалось, что конечности - это лишь органы опоры и передвижения. Поэтому после заживления культи и устранения психической травмы можно было бы ожидать облегчения в деятельности сердца и лучшего кровоснабжения других органов. На деле оказывается совсем наоборот. Организм болезненно перестраивает свои функции еще несколько лет. Поэтому мы еще раз убеждаемся во мнении, что каждая мышца является не только органом движения, но и активно обслуживает тот или иной участок системы кровоснабжения, обеспечивает жизнедеятельность организма в целом.

Откуда же тогда черпало силы такое стойкое убеждение, что сердце непременно и в полной мере ответственно за кровоснабжение всех тканей нашего тела, всех мышц (а их более 600)? Надо полагать, что из наблюдений за определенной синхронностью работы мышц и сердца, начинаешь делать физические упражнения - быстро подскакивает частота пульса, сердце бьется порой в 2-3 раза чаще, чем в спокойном состоянии.

Все объясняется просто: работающие мышцы требуют большого количества кислорода и скорейшего удаления из крови углекислоты. А эту функцию как раз и выполняет сердце в малом (а не в большом) круге кровообращения. Нагнетая кровь, сердце работает чаще, поскольку в легких отсутствует поперечнополосатая (скелетная) мышечная ткань.

Нет мышечной ткани и в головном мозгу. Может быть, поэтому мозг очень чувствителен к перебоям в работе сердца и отмирает уже через 7 минут после остановки сердца.

Еще один примечательный факт: усиленное сердцебиение отмечается и при отсутствии интенсивной мышечной работы - в жаркий день, в бане и т. п.

Для объяснения этого явления надо только вспомнить, что практически все биохимические процессы в нашем организме - аэробные (то есть требующие для своего протекания кислород). Известно, что аэробные биохимические процессы очень чувствительны даже к весьма несущественным изменениям температуры. (Поэтому все существа, ориентирующиеся в своей деятельности на аэробные биохимические процессы, являются теплокровными). В жаркую погоду или в бане, вследствие повышения температуры тела, резко ускоряются химические процессы. Это требует усиленного притока в ткани кислорода и изъятия продуктов окисления (углекислот). Рефлекторно повышается сердцебиение и интенсивность тока крови через малый круг кровообращения, чтобы ликвидировать создавшуюся биохимическую дисгармонию. По этой причине больные сердечнососудистыми заболеваниями очень трудно переносят жару, и для них дополнительная физическая нагрузка может стать роковой.

Вообще, большинство людей в жару бездеятельны также по этим причинам. В трудовом законодательстве имеется специальный пункт, согласно которому запрещается работать, когда температура наружного воздуха в тени превышает 40 градусов.

ВИБРАЦИЯ И СОКРАТИТЕЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ МЫШЦ

Вибрация. С нею человек связан повсеместно. Вибрируют трамваи, автомобили, поезда, речные и морские суда, самолеты, станки, конвейерные ленты, пылесосы, холодильники и особенно радиоприемники, магнитофоны, телевизоры. В течение дня на тело человека, на его органы буквально выливается огромный поток переменной механической нагрузки. Мы к ней привыкаем и порой не обращаем на нее внимания. Однако до поры до времени. Такие нагрузки отнюдь небезобидны. При достаточно интенсивной и продолжительной вибрационной нагрузке наблюдаются стойкие отклонения в работе различных органов, наступает вибрационная болезнь. От нее особенно страдают представители некоторых профессий, например, люди, работающие с отбойными молотками и другими аналогичными устройствами.

Поэтому сразу возникает вопрос: на фоне таких издержек технической революции, не усугубим ли мы виброопасность, воздействуя своими устройствами на мышцы человека? На это отвечаем категорически отрицательно. С применением БМ-стимуляции виброболезнь практически не может возникнуть хотя бы потому, что оно достаточно кратковременно, стимуляция ведется максимум 10 минут (преимущественно 3-5 минут) на каждую группу мышц, количество стимуляций 3-4, большее их число проводится довольно редко, то есть уровень нагрузок при стимуляции на много ниже уровня допустимых стандартами вибрационных нагрузок.

Важно учитывать характер и энергию вибрационных нагрузок. Их анализ тоже говорит в пользу щадящего воздействия БМС по сравнению с обычными вибрациями в условиях производства и в быту. Чтобы в этом больше утвердиться, приведем некоторые дополнительные данные о природе и характере вибрационного воздействия непосредственно на сократительную деятельность мышц (Романов С. Н. Биологическое действие механических колебаний. - П., 1983, 209 с), которые также будут полезны при обсуждении одной интересной гипотезы механизма мышечного сокращения, могущей иметь отношение к процессу БМС (Шноль С. Э. Конформационные колебания макромолекул. - Труды Всесоюзного симпозиума по колебательным процессам в биологических и химических системах. Пушино-на-Оке, 21-26 марта 1966 г. - М., 1967, с. 22-41. Хургин Ю. И., Чернавский Д. С., Шноль С. Э. - Молекула белка-фермента как механическая система. - Там же, с. 42-50). Эти данные относятся к воздействию вибраций на микроструктуру мышц - их сократительных элементов - в то время как мы обсуждали ранее воздействие продольной вибрации мышц на организм в целом: на его систему кровообращения и на центральную нервную систему, через раздражение механорецепторов в мышцах.

Итак, о микроструктуре мышцы и механизме ее сокращения.

Уже отмечалось, что структурной единицей мышцы является мышечное волокно. Его длина - несколько сантиметров, а в поперечнике 0,1-

0,2 мм. Сократительными элементами волокна являются мышечные фибриллы. В одном мышечном волокне насчитывается от 1000 до 2000 и более нитей фибриллов. Они располагаются в волокне хаотично и частично группируются в пучки. Под влиянием спортивной тренировки такое упорядочение в пучки особенно выражено. В этом случае они могут развивать большие силовые напряжения.

Фибриллы под микроскопом выглядят поперечно исчерченными. Это вызвано тем, что в состав нитей фибриллы входят нити двух белков с различными оптическими свойствами, миозина и актина. Нити белка миозина более толстые и выглядят темней, нити белка актина тоньше и светлей. В фибрилле эти белки частично взаимно проникают в пространство друг друга (рис. 6) и при сокращении мышцы нити актина как бы скользят между нитями миозина, при расслаблении происходит обратная картина.

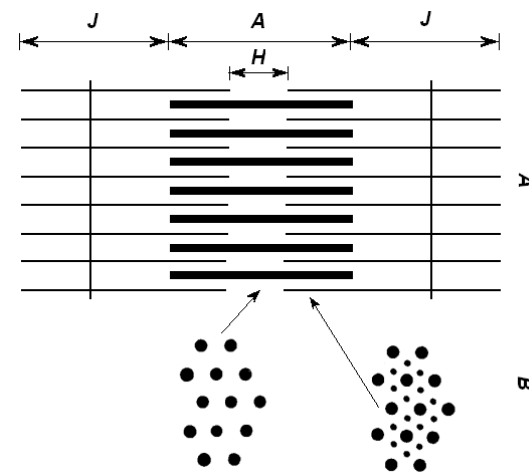


Рисунок 6

Энергия для такого относительного перемещения белков поступает преимущественно от расщепления на составляющие части аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ) - фосфорного соединения, легко растворимого в воде и находящегося в структурах мышцы. Затем АТФ посредством серии других химических преобразований с использованием кислорода, поступающего в клетки мышцы через кровь из атмосферы, или без него снова восстанавливается и актомиозиновый белковый комплекс опять готов к сокращению.

Надо заметить, что белок миозин является ферментом. Для расщепления АТФ. Ферменты - это биологические катализаторы, то есть вещества, многократно ускоряющие те или иные реакции, но не вступающие сами в эту реакцию. Если поместить актомиозиновую ниточку в раствор

АТФ, она сократится, как настоящая мышца. Способность некоторых белков быть ферментами обусловлена тем, что они помогают вступающим в реакцию веществам преодолеть связь - потенциальный барьер - между составными частями, сообщая им энергию активизации. Эта энергия обусловлена электрическим полем молекулы белка вблизи ее, так называемого активного центра. При изменении конфигурации молекулы, как это имеет место в случае взаимодействия актина и миозина, изменяется и структура внутримолекулярных связей, способность к ферментации.

Под влиянием внешних факторов, в частности, вибрации, ферментативная активность изменяется. Это обстоятельство необходимо учитывать, осуществляя БМС. Актомиозин чувствителен к вибрациям преимущественно в диапазоне 10-500 Гц. Его ферментативная активность выражено понижается при частотах 25, 100, 200 и 300 Гц и ускорениях, равных 5g (g - это ускорение силы тяжести, равное 9,8 м/с²). Максимальное подавление активности актомиозинового комплекса наблюдается при вибрации с 30 минут теряется до 90% ферментативной активности. Но эти изменения легко обратимы. В опытах на животных получены следующие данные, если вибрацией действовать на мышцу, то активность белка восстанавливается до уровня, близкого к исходному через 30 минут. Если воздействовать на весь организм, то до полного восстановления активности актомиозина нужно всего 5-10 минут.

Теперь сопоставим приведенные опытные данные с процессом БМС. Стимуляция ведется, как уже отмечалось, максимум 10 минут (преимущественно 3-5 минут) на каждую группу мышц (при развитии гибкости в плечевых суставах - всего 45-60 секунд); применяемая частота вибрации - 1-50 Гц (это тоже достаточно далеко от критических значений частоты, вызывающей максимальное подавление актомиозиновой активности, установленной в 200 Гц). От частоты вибрации и ее амплитуды зависит ускорение, с каким частицы тела перемещаются в пространстве и, следовательно, механическая нагрузка на них. В упомянутых опытах на животных ускорение составило 5g, при стимуляции оно не превышает 0,4g (обычно 0,1g). Как видим, и в отношении сократительной активности мышц параметры БМС далеки от критических. Вместе с тем уже понятно, что вибрация мышц, проводимая БМС, должна частично угнетать сократительную деятельность мышц, ферментативную активность их актомиозина. Это и наблюдается в ощущении легкой усталости после стимуляции, проходящей через 10-15 минут (кстати, при обычном физическом утомлении эта активность тоже временно угнетена).

Подобное обстоятельство, в частности, может быть полезным в процессе растягивания мышц методом БМ-стимуляции, необходимого в спортивной тренировке. В этом случае будет несколько понижена способность мышц своим сокращением реагировать на данное механическое воздействие. Такая защитная реакция организма человека осуществляется автоматически, помимо его воли.

В этом сопоставлении остается один неясный момент, БМС не совсем обычная вибрация, хотя бы потому, что механическое воздействие на сократительные элементы мышцы строго ориентировано; механические импульсы посылаются параллельно мышечным волокнам, то есть так, как они действуют в обычном состоянии во время мышечной работы. Надо полагать, что к такому воздействию сократительные элементы природой больше приспособлены, чем к воздействиям, направленным перпендикулярно нитям актина и миозина. Если это так, то это обстоятельство еще раз может говорить в пользу БМС по сравнению с обычными вибрациями. Указанное обстоятельство также БМС от обычных приемов вибромассажа, где не учитываются биомеханические каналы взаимодействия организма с внешней средой.

Белковые молекулы - это гиганты в микромире. Молекулярный вес белка миозина составляет 420000 тысяч единиц, а актина - 75000, в то время как молекулярный вес водорода - 2 единицы, воды - 18. Сейчас достоверно установлено, что втягивание нитей актина между нитями миозина происходит не гладко, а мгновенными перескоками - квантами. Он составляет по величине примерно 50 А°. Во время такого перескока энергия, принятая от молекулы АТФ, высвобождается в виде упругой звуковой волны (щелчка) - фона в каждом элементе актомиозина. Таким образом, можно считать, что распространение большого числа одинаковых фононов представляет собой обычную деформацию тела, в частности, сгибательные или разгибательные движения в суставах человека.

Считают, что реакция расщепления АТФ, преобразующаяся в механическую энергию деформации актомиозинового соединения, обратима и весь этот процесс имеет колебательный характер. Накопленная при такой деформации энергия способствует восстановлению АТФ. В качестве простых объектов такой природы указываются, например, непрерывное колебание ресничек мерцательного эпителия, выстилающего наши дыхательные пути. Следовательно, восстановление АТФ после одного цикла за счет других энергосодержащих соединений необходимо только при совершении какой-то преодолевающей работы. Так в обычном механическом маятнике, если нет внешних помех, происходят незатухающие колебания относительно положения равновесия с постоянной частотой и постоянным размахом. Для удержания этих параметров колебаний в прежних рамках при наличии сопротивления воздуха, трения и прочих помех уже необходим дополнительный внешний источник энергии.

Теперь перейдем к изложению новой гипотезы о механизме мышечного сокращения и рассмотрим БМС в ее свете.

Квантовые процессы имеют вероятностную природу. Поэтому подобные перескоки одного белка относительно другого тоже носят случайный характер. Таких ступенчатых переходов может быть не один, а несколько. Каждая подобная ступенька определяет состояние элементарного

актомиозинового комплекса (саркомера), а их в каждой миофибрилле множество. Таким образом, изменение состояния саркомеров всех фибрилл, входящих в мышечные волокна, представляют необозримое поле микродвижений миллионов саркомеров внутри мышцы, и только их совместная, синхронная работа могла бы привести к известному мышечному сокращению и зримым суставным движениям.

Опытные данные о статической работе мышц тоже показывают, что расслабленные мышцы могут передать на костные рычаги тягу только случайного характера, а напряжение - упорядоченное, почти правильной синусоидальной формы.

Так как же происходит упорядочение хаотического движения отдельных двигательных элементов внутри мышцы? Возможных механизмов такой синхронизации деятельности саркомеров называют несколько.

В качестве подобных синхронизаторов рассматривают, во-первых, электромагнитное поле молекул вокруг белка, во-вторых, изменений химического состава среды, в которой находятся саркомеры, в-третьих, акустическое поле, создаваемое самими макромолекулами (упомянутые "щелчки" при квантовых перескоках в саркомерах несут энергию и поэтому могут быть средством связи между отдельными молекулами белка и обеспечивать их согласованную работу).

Все эти взаимодействия - электрические, химические и механические - формируются внутри самих макромолекул. Естественно предположить, что подобные взаимодействия, поступающие извне, тоже приведут к сходным явлениям синхронизации внутри саркомеров.

И, действительно, саркомеры изменяют свою длину, когда к ним из ЦНС поступают электрические импульсы или на мышцы действуют током из других внешних источников (как в случае известной электростимуляции мышц). Миофибриллы с множеством саркомеров в них сокращаются, когда их помещают в свежий раствор АТФ, то есть изменяют химическую среду, в которой они располагаются. В этой связи надо заметить, что и мышца, когда прокачивает через себя кровь в результате БМС, тоже периодически меняет химическую среду - состав межклеточной жидкости, в которой располагаются ее сократительные элементы. Этот фактор тоже может прямо влиять на сократительную деятельность мышц, способствовать созданию в них большего напряжения.

Таким образом, остается открытым вопрос о существовании третьего - механического источника синхронизации. Если он, как следует из рассматриваемой гипотезы, существует, то БМС должна иметь к нему самое прямое отношение. Действительно, во время стимуляции низкочастотные механические импульсы (фононы) в виде упругих волн следуют от сухожилий мышцы к ее волокнам и от них - к миофибриллам и саркомерам и притом в такой направленности, в какой саркомеры излучают фононы. Значит, они могли бы способствовать синхронизации, упорядочению

сократительной деятельности саркомеров и, следовательно, всей мышцы, изменять химизм в мышце. Через все это - прямая дорога к другим важным функциям жизнедеятельности организма. Ведь, как говорил И. М. Сеченов, все проявления жизнедеятельности, в конечном счете, связаны с мышечной деятельностью. Возможно, именно эти обстоятельства вносят существенный вклад в те удивительные эффекты БМС, о которых пойдет речь дальше, в частности, в процессе развития мышечной силы.

Итак, мы видим, что звуковые явления в мышцах обусловлены квантовыми переходами в саркомерах. Они создают вокруг себя своеобразное акустическое поле. Существует даже мнение, что именно это поле и является давно обсуждаемым в популярной литературе биологическим полем. Оно может служить в организме для согласования работы отдельных молекул белка, органелл в клетках (например, таких, как фибриллы), самих клеток и их совокупностей, а также деятельности сообществ достаточно малых живых организмов.

Будем надеяться, что дальнейшие исследования по механизму синхронизации деятельности сократительных элементов в мышце смогут более полно осветить эти вопросы, а самое главное - механизм БМС мышечной деятельности.

УСТРОЙСТВА БИОМЕХАНИЧЕСКОЙ СТИМУЛЯЦИИ

Итак, мы установили, что определенные механические воздействия на мышцы могут вызывать существенный биологический отклик всего нашего организма. Для осуществления такого воздействия нами был сконструирован ряд специальных устройств. При работе на устройствах мышцы человека должны быть напряжены (или растянуты), а механические импульсы следовать вдоль мышечных волокон. Напряженная (или растянутая) мышца удобна тем, что она более жестка и потому с большей частотой колебаний может откликнуться на внешние механические импульсы. Стимуляторы представляют собой особого рода вибраторы и конструкционно могут быть оформлены различно. Однако, несмотря на их конструктивные особенности, они должны содержать в себе следующие функциональные блоки: 1. вибратор; 2. источник энергии; 3. блок управления параметрами колебаний вибратора (вибратор - это непосредственно вибрирующая деталь вибратора).

Кистевой стимулятор (эспандер)

Общий вид устройства приведен на рис. 8. Состоит прибор из двух рычагов, соединенных между собой с одной стороны планкой. Рычаг может поворачиваться относительно планки вокруг оси. Рычаг жестко связан с корпусом электромотора, на валу которого оборудован эксцентрик, передающий колебания к пружине, заключенной в стакане. Стакан жестко закреплен на рычаге. Если сжимать рычаги, то пружина в стакане деформируется и оказывает сопротивление сжиманию. Меру этого сопротивления можно регулировать, закручивая туже или несколько

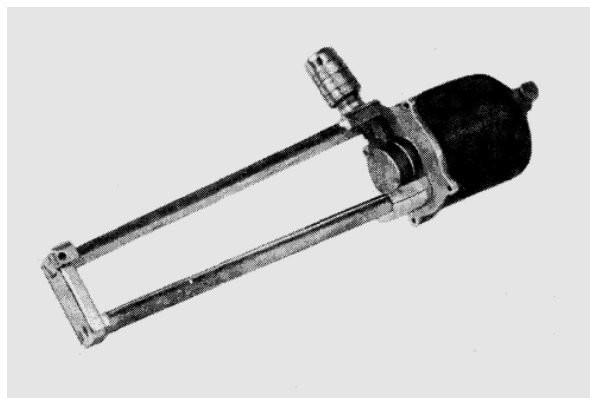


Рисунок 7

отпуская крышку стакана. Во время работы электромотора на пружину и на рычаг поступает вибрация.

Таким образом, к обычной нагрузке на мышцы кисти и предплечья при сжатии рычагов добавляется еще небольшая нагрузка в виде вибрации.

Эспандеры - это распространенные устройства для тренировки мышц. Рассматриваемый здесь эспандер примечателен тем, что посредством его можно производить как традиционный вид тренировки, так и нетрадиционный - с вибрационной стимуляцией.

Работа с устройством происходит следующим образом. Устройство подключается к блоку питания и берется в одну руку за рычаги (второй рукой можно помогать, поддерживая его). Затем рычаги сжимаются и разжимаются кистью. Периодичность таких движений обусловлена поставленными тренировочными заданиями. Степень нагрузки на кисти регулируется перед работой предварительным сжатием пружины в стакане. Естественно, для женщин, пожилых людей и детей пружина должна быть расслаблена, а для спортсменов, напротив, дополнительно напряжена. Это достигается соответствующим подкручиванием и откручиванием крышки стакана в соответствии с физическими возможностями занимающихся.

Частота колебаний рычагов регулируется блоком управления. Характерно, что при относительно малых частотах колебаний их воздействие в большей степени сказывается на мышцах и сухожилиях пальцев - они как бы входят в резонанс (частоты 8-15 Гц). При больших частотах воздействия в большей мере передаются на мышцы предплечья (30-50 Гц) преимущественно ощущаются в надкостнице и в области локтя и запястья. Это происходит потому, что все анатомические образования рук имеют различные частоты механического резонанса. Поэтому при разных частотах стимуляции механическое воздействие как бы локализуется в соответствующих отделах двигательного аппарата человека. Эти части тела колеблются с большей амплитудой, чем другие.

Другой способ избирательного воздействия на различные части руки реализуются соответствующим напряжением мышц. При частотах свыше 30 Гц расслабление мышц практически не входит в колебательный режим работы. Благодаря этому можно либо исключить из процесса стимуляции отдельные группы мышц, расслабляя их, либо, напротив, вовлекать их в активный процесс стимуляции, подбирая соответствующие упражнения для них.

Во время сжатия эспандера вибрация рычагов как бы подергивает мышцы предплечья за сухожилия, расположенные в пальцах. Таким образом, вибрационная нагрузка через сухожилия распространяется вдоль мышечных волокон, приводя их в выраженный колебательный режим работы. Эти мышцы своим другим концом прикрепляются к различным анатомическим образованиям плеча. Через эти образования и локоть, механические импульсы могут передаваться выше по биомеханической цепи руки от предплечья до плеча и дальше к лопатке. Но это воздействие преимущественно на твердые образования скелета, а не на мышцы, что необходимо нам.

Итак, стимуляция - ее вид и интенсивность - зависит не только от параметров колебательного движения рычагов устройства, но и от правильного подбора соответствующего физического упражнения, со свойственной ему координацией движений, соответствующей степени напряжения и расслабления различных групп мышц.

На рис. 9 показано другое устройство эспандера для стимуляции мышц кисти и предплечья с несколько иной конструктивной компоновкой деталей, хотя вибротод выполнен также в виде двух рычагов. В этом устройстве предусмотрена возможность не только изменять частоту вибрации, но и ее амплитуду.

Часто такая компоновка узлов удобна в работе, так как устройство не приходится держать на весу, но предыдущее, напротив, дает большой простор для всевозможных суставных движений и, следовательно, различных комбинаций напряженности.

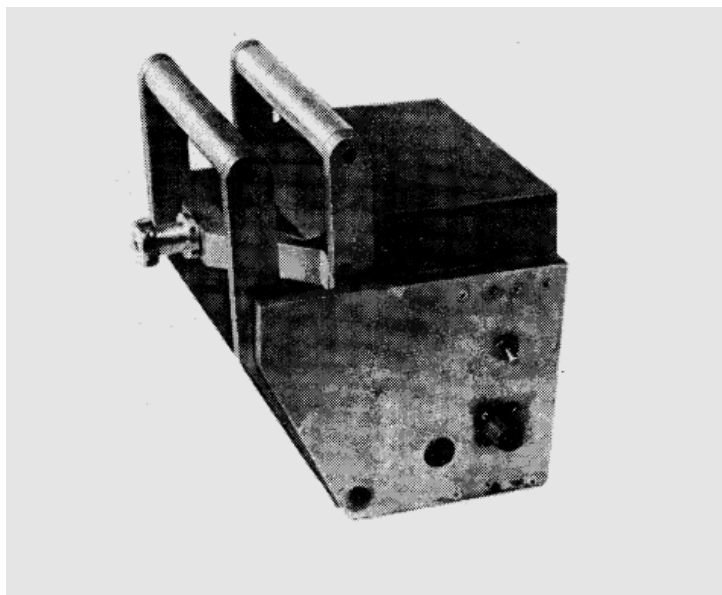


Рисунок 8

Стимулятор для мышц плечевого пояса

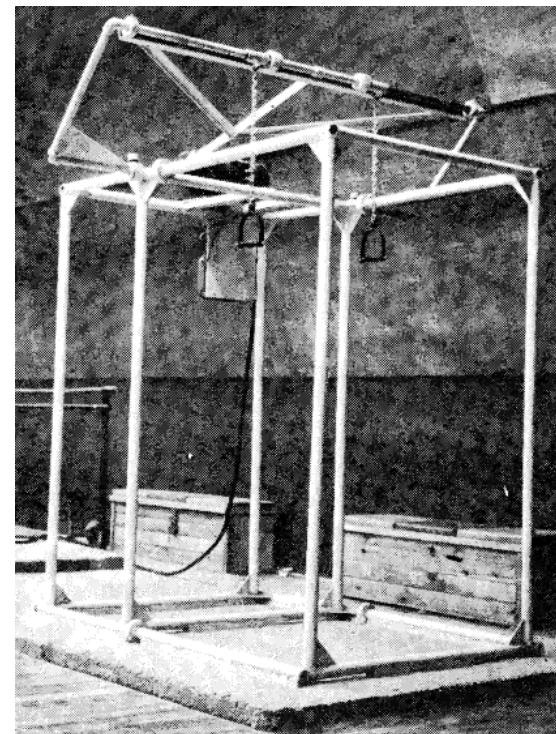


Рисунок 9

Устройство представляет собой трубчатую конструкцию, на которой сверху закреплен электродвигатель постоянного тока (рис. 9), там же на раме закреплен и блок питания. От вала мотора через эксцентрик к тяжам и далее к поперечной перекладине передается вибрация. На перекладине подвешены рукоятки в виде гимнастических колец. В качестве подвески использованы обычные цепи, а не тросы. Это для того, чтобы вибрация подавалась от перекладины к рукояткам без смягчения. Для прочности подвески опираются на подвижную раму, располагающуюся также внутри трубчатого каркаса. Амплитуду вибрации можно изменять ступенчато, заменяя эксцентрики на валу двигателя с различными параметрами. Габариты конструкции достаточно большие и занимающий может во время стимуляции выполнять некоторое подобие гимнастических упражнений: упор стоя спереди, вис сзади, упор руки в стороны (крест), а также плавные переходы из одного из перечисленных положений в другое как в одном направлении, так и в обратном (гимнастические выкруты вперед и назад). Во всех случаях вибрация от рукояток будет передаваться на различные группы напряженных мышц пояса верхних конечностей.

Устройство для стимуляции мышц ног и живота

Занятие на этом устройстве (рис. 10) напоминает работу на обычном хореографическом станке. Так претенциозно громко в балете называют обычную нетолстую жердь, прикрепленную горизонтально к стене зала или к стойкам на полу. Опираясь ногой на нее, танцоры или спортсмены выполняют упражнения на растягивание мышц ног. Наше устройство осуществляет ту же задачу, но опора, выполняющая функцию жерди, находится в колебательном движении.

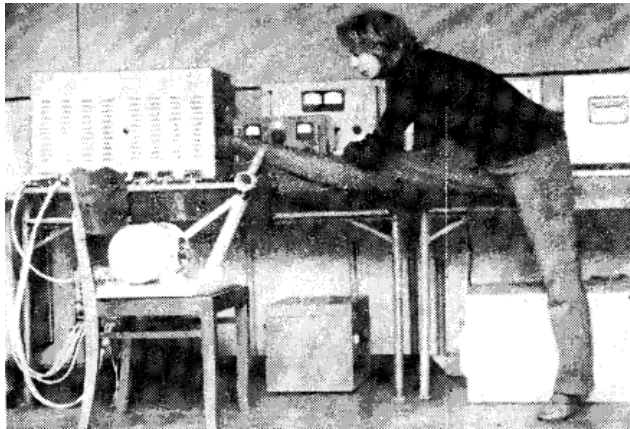


Рисунок 10

Если поставить ногу, выпрямленную в колене, пяткой на вибрирующую опору и наклониться к ней, то мышцы задней поверхности бедра натянутся. Значит, дальнейшее перемещение пятки вверх под действием вибрации будет периодически растягивать эти группы мышц, как бы подергивая их со стороны сухожильных окончаний и, следовательно, будут стимулироваться. Если поставить стопу на ребро, то стимуляции подвергнутся мышцы внутренней поверхности бедра, а если поставить ее на носок, в колебательный режим работы войдут мышцы передней поверхности бедра. Так, благодаря кинематической структуре суставов и мышц ног действующие перпендикулярно к ноге механические импульсы преобразуются в продольные - вдоль волокон мышц бедра - и стимулируют их деятельность.

Мышцы стопы и голени, а также бедра, окружающие колено, хорошо поддаются стимуляции, если поставить ногу на носок на поставленный на пол стимулятор и производить мышечные усилия, как при ходьбе вверх по Лестнице, приподнимаясь на одной ноге. Особенно выражена нагрузка при этом на икроножные мышцы голени. Эти процедуры удобнее производить на устройстве, выполненном в виде перевернутого папье-маше (рис. 11). На нем также будет удобно осуществлять стимуляцию мышц живота. Для этого человек ложится животом на вибротод (но так, чтобы края устройства не

касались с одной стороны нижней границы ребер, а с другой косттаза) и последовательно напрягает и расслабляет различные группы мышц живота, периодически несколько изменяя продольную ориентацию туловища относительно вибротода.

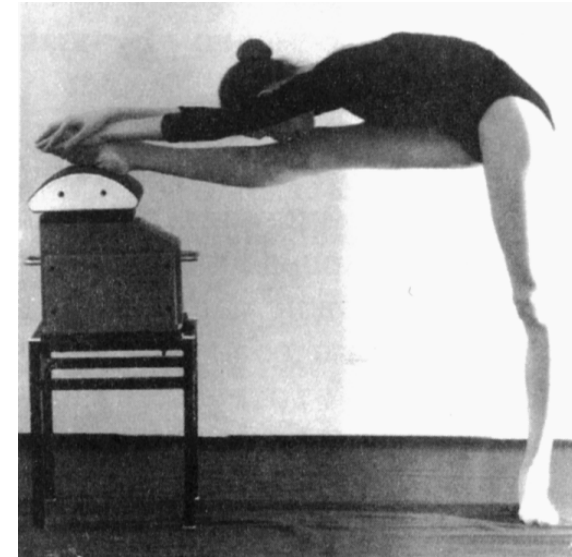


Рисунок 11

Таким образом, на данном устройстве, производя различные несложные физические упражнения, можно будет ввести в колебательный режим работы практически все группы мышц ног (даже расположенные глубоко от поверхности кожного покрова) и некоторые мышцы туловища.

Устройство для стимуляции мышц головы

Не все мышцы удобно, а порой и просто невозможно стимулировать по только что рассмотренным правилам. Есть такие мышцы, которые только одним концом прикрепляются к твердым костным образованиям, а другим (или сразу обоими) к мягким тканям нашего тела (например, затылочная и лобная мышцы головы).

Все мимические мышцы головы крепятся обоими концами с внутренней стороны кожи лица. Поэтому стимуляцию этих и подобных мышц, залегающих неглубоко, удобно производить со стороны поверхности кожи.

Устройство, решающее эту задачу (рис.12), представляет собой крутильный вибратор, заключенный в корпус, я питающийся от сети. Вал этого вибратора периодически поворачивается в одном направлении и обратно. На валу сделана из эластичного материала цилиндрическая насадка с закруглением на конце. Стимуляция производится прижиманием насадки к

мышце лица или черепа со стороны кожного покрова. Мышцы напрягаются, а насадка ориентируется на кожном покрове так, чтобы механические воздействия были направлены вдоль мышечных волокон. Это направление легко установить по направлению образующихся после напряжения соответствующих мышц складок на лице. Кроме того, вибротодом создаются усилия, направленные как бы на разглаживание образовавшихся морщин.



Рисунок 12

Длина устройства с насадкой всего 18 см; оно напоминает толстый карандаш и его легко держать в руке. Насадки съемные и могут быть различного диаметра и длины. Длина насадки выбирается в зависимости от площади поверхности стимулируемых мышц и рельефа скелета в этом месте. От диаметра насадки зависит амплитуда продольной вибрации мышц. Величина ее равна произведению угла поворота вибротода вокруг своей продольной оси (в радианах) на градус поперечного сечения цилиндра. Закругление на конце насадки необходимо, чтобы края насадки не имели острых граней и не травмировали кожу лица и головы. Кроме того, благодаря подобному закруглению насадки можно частично регулировать величину амплитуды механического воздействия на мышцу, располагая насадку под углом к поверхности стимулируемого места.

Стимуляторы подобной конструкции, но с более мощным двигателем, могут использоваться для работы на любых поверхностных мышцах тела.

РАЗВИТИЕ ПОДВИЖНОСТИ В ТАЗОБЕДРЕННЫХ СУСТАВАХ

Мы уже отмечали, что степень подвижности ног в тазобедренных суставах имеет большое значение в различных видах спорта, в балете, а также для легкости выполнения обычных обиходных движений. Для иллюстрации возможностей БМС в этой области возьмем сперва самое трудное упражнение - поперечный шпагат, в котором туловище спортсмена располагается на опоре вертикально, а ноги горизонтально, точно в стороны. Не так давно это упражнение даже называли "смертельным шпагатом", настолько узок был круг его исполнителей. Особенности анатомического строения таза, тазобедренного сустава и бедренной кости могут воспрепятствовать выполнению этого упражнения. Необдуманная настойчивость в тренировке данного упражнения может привести к серьезному травмированию тазобедренного сустава. Большинство людей в состоянии сделать шпагат, но не знают этого. Такие возможности открывает перед ними БМ-стимуляция. Количественно о выполнении этого упражнения можно судить по расстоянию между поверхностью опоры внутренним сводом коленного сустава. Это расстояние обозначим условно буквой А. Когда оно равно нулю, данное упражнение выполнено. Для лиц с так называемой иксобразной формой ног необходима еще некоторая работа по растягиванию мышц. Один из примеров развития подвижности в тазобедренных суставах спортсменки Показан на диаграмме (рис. 13). По вертикальной оси обозначена величина числа А в см, по горизонтальной - дни тренировки. Тренировки производились ежедневно, стимуляция продолжалась по 5 минут на каждую ногу. Замеры осуществлялись до тренировки на стимуляторе и после нее. Как следует из результатов, нулевой отметки спортсменка достигла на восьмом занятии, затратив в общей сложности на процесс растягивания обеих ног 1 час 20 минут. Для практики БМС это большой срок. Однако в обычных условиях на растягивание гимнастов затрачивается ежедневно 15 минут в течение ряда лет, и далеко не всегда цель бывает достигнута.

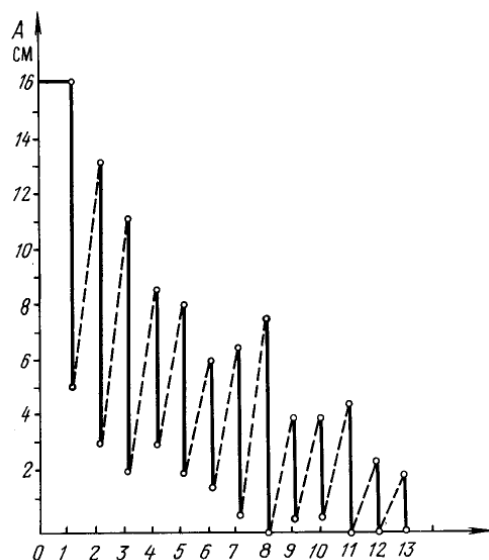


Рисунок 13

Первому систематизированному опыту мы подвергли гимнастку в возрасте 21 года, кандидата в мастера спорта, ранее длительно, но безуспешно пытавшуюся выполнить это упражнение. В исходном состоянии, перед опытом, у испытуемой расстояние от внутреннего свода колена до опоры составляло 16 см. Это очень значительная величина для тренированной спортсменки. После первой же стимуляции был достигнут уровень в 5 см. Обнаружилась характерная особенность процесса развития суставной подвижности: к началу каждого последующего сеанса стимуляции достигнутый результат несколько ухудшается, но он был выше, чем исходный уровень предыдущей стимуляции. Так спортсмен постепенно приближается к намеченной цели.

Вблизи максимального значения, если продолжать тренировку, обычно начинаются колебания результата относительно некоторой точки отсчета. На приведенной диаграмме это заметно после 8-й тренировки. В этот период гимнастка после разминки уже садилась на шпагат, но не всегда совершенно легко.

Результат этого эксперимента был поразительный. Но еще больший эффект дали наши сеансы с более молодыми спортсменами.

Первый эксперимент проводился несколько лет назад с членами юношеской сборной команды бывшего СССР по спортивной гимнастике, преимущественно кандидатами в мастера и мастерами спорта. Всего - 24 человека, многие из них стали ведущими гимнастами страны и мира,

достаточно назвать имя А. Белозерчева - абсолютного чемпиона мира по спортивной гимнастике.

До начала сеансов все гимнасты (в возрасте 12 - 14 лет) проверили свои результаты в выполнении поперечного шпагата и в некоторых других упражнениях на гибкость. Поперечный шпагат выполнялся на гимнастической скамейке. Сзади к полу прикреплялась мерительная линейка. Стоящий рядом партнер прижимал спортсмена к опоре, чтобы результат был наиболее благоприятный (рис. 14). На рис. 15 тот же гимнаст показан в боковой проекции. Очень заметна характерная повадка "нерастянутых" гимнастов - они отводят таз назад, за счет чего уменьшается просвет между ногами и опорой. Легко понять, что дальнейшее отведение таза назад приведет гимнаста просто в положение седа ноги врозь на опоре. Результат, достигнутый после 4 тренировок, можно увидеть на рис. 16 -Шпагат безукоризнен. Суммарные затраты времени на тренировки - 40 минут (по 20 минут на каждую ногу). Причем через 4 дня на шпагате сидели все 24 гимнаста. Однако надо отметить, что среди них были и такие, которые выполняли шпагат и до сборов. Они тоже подверглись БМС. На рис. 17 вы видите такого спортсмена после 4 Дней тренировок. Для демонстрации возможностей ему подставили под стопы 10-сантиметровые возвышения, результат вы видите.

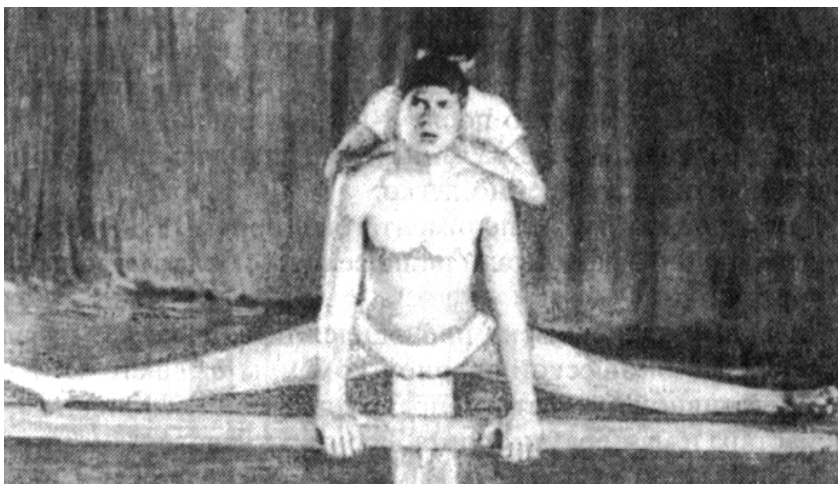


Рисунок 14

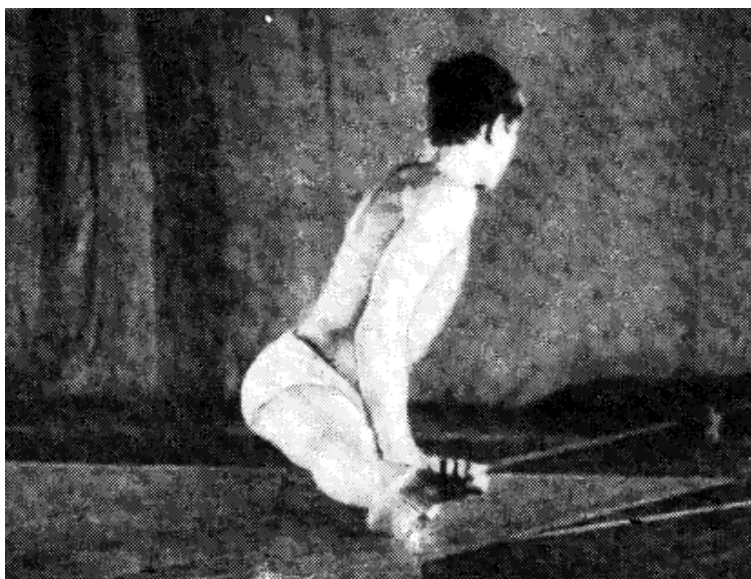


Рисунок 15

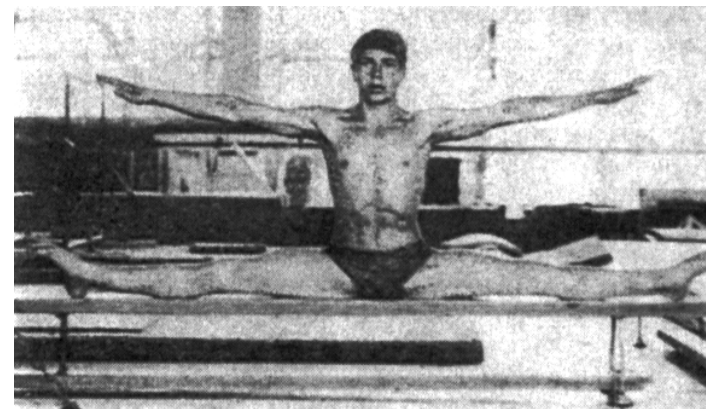


Рисунок 16

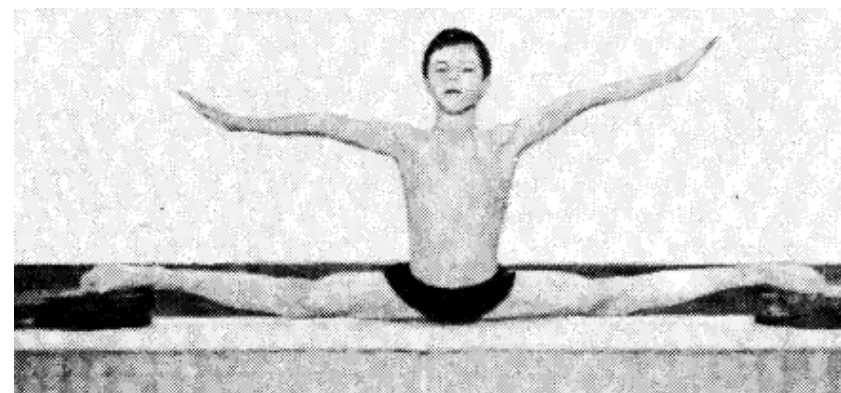


Рисунок 17

Сходный эксперимент был проведен и в Белорусском государственном хореографическом училище. Он примечателен тем, что тренировка поперечного шпагата проводилась с девушками 6-го класса училища, а значит, они третий год овладевали приемами растягивания. Было Интересно сопоставить эффект БМС и обычной тренировки, ведь за методикой развития суставной подвижности у танцоров в хореографических училищах стоит вековой опыт.

Из 10 наших шестиклассниц, взятых для эксперимента, только две выполняли поперечный шпагат. После 4 стимуляций все 10 свободно выполняли упражнение. Как видно на рис. 18, 19 в исходном положении до стимуляции у девушки расстояние от внутреннего свода колена до опоры составляло 14 см. Стоящий рядом педагог вначале даже помогал ученице

удерживать равновесие, затем необходимость в его помощи, естественно, отпала. Надо заметить, что четверо из 8 учениц выполняли шпагат уже после первого сеанса стимуляции, хотя в исходном состоянии принятое нами число А доходило до 10 см. Эксперимент показал, что в процессе БМС мышцы девушек поддаются растягиванию лучше, чем у юношей (что отмечается и при обычных тренировках), но эффективность БМС намного выше традиционных методов развития подвижности. В параллельных классах, разумеется, никто не смог натренировать поперечный шпагат.

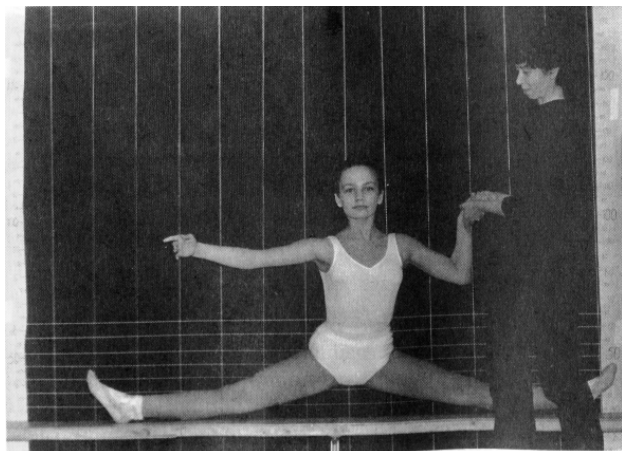


Рисунок 18

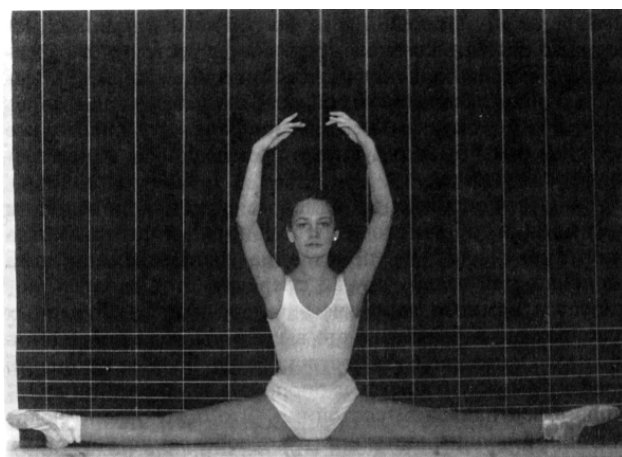


Рисунок 19

Кстати, в количественном определении эффекта БМ-стимуляции для развития подвижности в тазобедренных суставах имеется существенная

сложность. Можно с достаточной уверенностью сказать, что посредством БМС поперечный шпагат можно освоить в 30-60 раз быстрее (в суммарном времени), чем обычной тренировкой и при условии достижимости результата. Однако во многих случаях подобные результаты практически недостижимы обычными методами, и тогда, по существу, имеет место расширение двигательных способностей занимающихся. При таких условиях сравнения коэффициент эффективности БМС равен бесконечности.

Опыт показал, что любой человек с помощью стимуляции может улучшить свои качества гибкости. В этом отношении показателен пример чемпиона Европы и мира, Олимпийских игр по спортивной гимнастике В. Маркелова. К моменту нашей встречи ему было 20 лет, занимался гимнастикой с 5 лет, но поперечного шпагата не выполнял, хотя развитию суставной подвижности было Уделено очень много сил и внимания. Этот непреодолимый барьер он успешно взял после 4 стимуляций (в исходном состоянии от колена до опоры расстояние составляло 8,5 см). Выполнение упражнения, как утверждал гимнаст, сопровождалось гаммой новых чувств: складывалось впечатление опускания в глубокую шахту, настолько неожиданным было ощущение раскрывшихся двигательных возможностей.

Во всех экспериментах одновременно мы проводили и тренировки обычного, продольного шпагата, когда спортсмен сидит на полу, одна выпрямленная нога располагается сзади, другая спереди. Этот шпагат тренируется намного легче, чем поперечный и в обычных условиях, но качественно его выполнить тоже достаточно трудно. Основная сложность кроется не в исключении просвета между бедрами и опорой, а в удержании туловища в вертикальном состоянии. Это обусловлено недостаточной подвижностью ноги в тазобедренном суставе в направлении назад. Данная деталь шпагата легко тренируется с помощью БМС на устройстве постановкой ноги на носок сзади и легкими усилиями на разгибание ноги назад. При этом нужно стараться не прогибаться в пояснице, втягивать живот, чтобы вибрация меньше передавалась на позвоночный столб. Тренировка подвижности в тазобедренном суставе производится постановкой ноги в выпрямленном состоянии пяткой на вибротод и совершении периодических наклонов к ней. В наших опытах длительность стимуляции для поставленной вперед ноги тоже была 5-минутной, для ноги, поставленной сзади, это время пришлось сократить до 1,5-2 минут, так как людям трудно было удерживать подобную неловкую позу.

Почти все участники нашего эксперимента были тренированными спортсменами или танцорами и, конечно, выполняли продольный шпагат, но стимуляция дала вообще поразительный эффект. Динамику развития суставной подвижности на этом упражнении проследить трудно, удобнее это сделать посредством регистрации активной гибкости при подъеме выпрямленной ноги вперед-вверх и в сторону-вверх. Дело в том, что при исполнении шпагатов спортсмен старается расслабить растягиваемые мышцы, и тогда движение ног в тазобедренных суставах происходит за счет

действия массы тела. Можно такому суставному движению способствовать, прикладывая какие-либо дополнительные силы к спортсмену, например, с помощью партнера. Подвижность в суставах, достигнутая подобным образом, называется пассивной. Однако при подъеме ноги вверх напрягаются мышцы бедра. Уровень подвижности в суставе (тазобедренном), достигаемый в этом случае, называется активной подвижностью, она обычно меньше, чем пассивная. Установлено также, что при усиленной тренировке пассивной подвижности уменьшаются результаты активной.

Использование БМС привело к парадоксальным результатам с точки зрения обычной спортивной практики: все спортсмены улучшили и пассивную и активную подвижность ног в тазобедренных суставах. 24 гимнаста юношеской сборной страны после 4 стимуляций смогли удерживать носок выпрямленной ноги в среднем на 24 см выше, чем до эксперимента, 8 из них достигли отметки свыше 40 см; рекорд - 64 см. Если учесть, что юношеский состав - это весьма невысокие гимнасты в возрасте 12-14 лет, то можно представить, насколько внушительны были результаты.

Подобный эффект был получен и в работе с воспитанниками хореографического училища, что свидетельствовало о неслучайности этого исключительно любопытного явления. Вопрос состоял только в том, насколько долго будут удерживаться подобные результаты, не будут ли они мимолетными?

Мне пришлось работать с теми же гимнастами спустя два месяца после первой стимуляции. Все они по-прежнему свободно садились на шпагаты. Уровень подъема выпрямленной ноги у большинства из них сохранился прежним, а у некоторых даже увеличился. Значит, БМС как бы сняла некоторый внутренний тормоз и обычные методы тренировки позволили улучшить активную подвижность в тазобедренных суставах. У 4 гимнастов уровень подъема ноги снизился на 3-5 см. Но если учесть первоначально приобретенный эффект подвижности (40 см и выше), то эти потери можно считать неощутимыми. Последующие 1-2 стимуляции позволили не только восстановить потерю результата, но и существенно превзойти свой личный предыдущий рекорд. Разумеется, подобный процесс улучшения не может быть бесконечным, поскольку суставная подвижность, в конечном счете, лимитируется анатомическим строением самих суставов. И вообще, это качество постепенно теряется со временем, как вследствие недостаточной тренировки, так и просто в связи со старением организма.

Нам приходилось сопоставлять данные активной и пассивной подвижности спустя полгода и год после окончания сеансов стимуляции. Во всех случаях результаты превосходили аналогичные данные до процесса стимулирования. У молодых же людей с небольшими изменениями сохранились и приобретенные с помощью стимуляции рекордные показатели. Например, у В. Маркелова после полугодового перерыва в поперечном шпагате расстояние от внутреннего свода колена до опоры

составляло 1 см (напомню, до сеанса стимуляции - 8,5 см). Еще раз особо отмечу, что БМС снимает психологический барьер, страх перед предстоящей двигательной задачей и спортсмен может достичь заметных результатов, используя в дальнейшем традиционные методы растягивания.

Попутно несколько слов о физиологическом механизме растягивания мышц. Природа его, безусловно, рефлекторная, а не чисто механическая. В этом нас еще и еще раз убедила БМС. Известен факт, что у умершего человека пассивная суставная подвижность выше, чем у живого. Это объясняется тем, что у живого человека при достаточно быстром изменении угла в каком-либо суставе напрягаются мышцы-антагонисты. Они и тормозят изменение угла. Понятно, что не будь подобного физиологического механизма, достаточно энергичное изменение угла в суставе неминуемо привело бы к травме - вывиху в суставе. Только автоматизированное напряжение соответствующих групп мышц предотвращает подобное. Таким образом, при растягивании происходит удлинение мышцы, вызванное преимущественно перераспределением тонуса мышц-антагонистов.

Когда человек расслабляет мышцы, например, во время сна, соответствующее звено тела стремится занять в суставе среднее положение. Поэтому во сне ноги в коленных и тазобедренных суставах, а руки в плечевых и локтевых суставах обычно согнуты. Это наиболее экономная поза и в смысле энергозатрат и в смысле уровня возбуждения (проприорецепции) центральной нервной системы. Подобное обстоятельство отмечают и космонавты во время сна в условиях невесомости. Однако в наших опытах некоторые танцоры балета после курса стимуляции мышц ног отмечали, что им и во сне становятся удобными выпрямленные ноги. Следовательно, здесь мы имеем наглядный пример перестройки тонуса различных групп мышц. Видимо, это обстоятельство в дальнейшем может быть использовано и для коррекции осанки тела при отклонениях от нормы.

Другой пример, подтверждающий рефлекторную (охранительную) природу процесса растягивания мышц. Мы предложили спортсмену в процессе растягивания поперечного шпагата максимально присесть на стоящей на полу ноге, удерживая корпус вертикально. Головка бедра ноги, расположенной на стимуляторе, установилась на некоторой высоте от пола - дальнейшее ее опускание ограничивалось сильными болевыми ощущениями в мышце. Затем спустя 2-3 минуты стимуляции пережали сухожилия мышц внутренней поверхности бедра вблизи их прикрепления к тазу ладонью и предложили спортсмену присесть на другой ноге. К нашему немалому удивлению он безболезненно опустился вниз еще на 10-15 см (девочки 11-12 лет - на 20 см и ниже), причем, повторяю, совершенно безболезненно, и создалось впечатление, что этому нет предела. В этом случае, разумеется, надо быть очень осторожным, не увлечься и не травмировать сустав. Видимо, подобное пережимание сухожилий является сильным раздражителем для механорецепторов в них и в связи с этим включается какая-то другая рефлекторная охранительная дуга в центральной нервной системе,

освобождая нервные пути предыдущего охранительного действия. Этим обусловлено, должно быть, описываемое явление.

Механизм растягивания, безусловно, многоплановый. Этому способствует и отвлекающее раздражение механорецепторов стимулируемых мышц, повышение их температуры и кровенаполнение сосудов, что делает мышцы более эластичными, но главное, видимо, во временном подавлении АТФ-азной активности сократительных элементов мышцы. В этом случае сигналы, поступающие к мышце из ЦНС, не будут иметь двигательного ответа, что способствует перестройке рефлексов.

Остается еще пояснить, почему мы принимали процедуру стимуляции, состоящей преимущественно из 4 сеансов. Дело в том, что процесс развития подвижности в суставе не однообразен. Было замечено, что первые 6 тренировок приводят к неуклонному росту результатов подвижности в суставе, затем этот рост, как правило, прекращается, человек ощущает некоторую усталость в мышцах, и дальнейшие 1-2 стимуляции не добавляют к достигнутому ничего существенного. Такой характер развития подвижности отражается в определенной мере и на диаграмме (рис. 13). Последующий рост результата отмечается только после 9 стимуляций и дальше. Это можно было бы представить и чисто умозрительно, так как БМС, по существу, представляет собой особый род физической нагрузки и, следовательно, период утомления должен быть обязательно, вопрос только в том, после какой по счету стимуляции он наступит.

Четырехразовая стимуляция находится почти на полпути к фазе утомления, а достигаемые результаты весьма внушительные. Если придерживаться такого режима стимуляции, мы не будем мешать основной деятельности людей (спорт, танцы, работа, учеба), да и доза вибровоздействия будет весьма щадящей. Более того, нам обычно не нужны рекорды в суставной подвижности, достаточно определенного ее уровня, а он достигается и небольшим числом стимуляций. Эти обстоятельства и побудили нас придерживаться упомянутого режима стимуляции. Однако сказанное не означает, что большое число стимуляций опасно. В ходе экспериментов такого факта не было установлено. Сперва на себе, а затем и на близких, применялись двадцатикратные стимуляции, и увеличивалась их продолжительность, не было обнаружено сколько-нибудь заметных отрицательных следов. Некоторые группы мышц стимулировались даже 200 и более раз, однако положительные результаты не были пропорциональны затрачиваемым усилиям.

РАЗВИТИЕ ПОДВИЖНОСТИ В ПЛЕЧЕВЫХ СУСТАВАХ

Еще более поразительные результаты получены нами по развитию гибкости в плечевых суставах (Назаров В. Т., Жилинский П. В. Ускоренное развитие подвижности в плечевых суставах спортсменов. - Теория и практика физической культуры, 1984, N 10, с. 28-30). От уровня подвижности в плечевых суставах во многом зависят результаты в гимнастике, плавании, легкоатлетических метаниях, спортивных играх, борьбе и многих других видах спорта. Развитие этого двигательного качества трудоемко, плечевые суставы легко травмируемы, слабо поддаются тренировке. По данным литературы, показатели подвижности в плечевых суставах у гимнастов 7-9 лет при традиционных способах тренировки улучшаются на 9,3-15,1% в течение года, к 10-11 годам заметный прирост подвижности отмечается только после 16-20 месяцев рациональной тренировки, к 16-17 годам уровень достигнутой подвижности существенно снижается.

Представления о возможностях развития суставной подвижности решительно меняются в связи с использованием БМС. Речь идет не только о сроках достижения заданного уровня суставной подвижности, расширении возрастного диапазона спортсменов, поддающихся такой тренировке, но и, вообще, о расширении физических возможностей человека.

В экспериментах использовалось устройство, представляющее собой некоторое подобие гимнастических колец на вибрирующей подвеске. Спортсмены должны были выполнить на этом устройстве следующие три упражнения:

1. В висе максимально провиснуть (сгибание) и затем производить руками пронаторное и супинаторное движение (то есть производить вращение рук вместе с кистями вдоль их продольной оси в одном и обратном направлениях).
2. В висе стоя сзади максимально провиснуть (разгибание) и затем производить руками пронаторное и супинаторное движение.
3. Из вися стоя сзади, производя движение типа гимнастического выкрута, перейти в положение вися стоя и затем обратно, так несколько раз.

На выполнение каждого из трех упражнений отводилось по 20 секунд. Тренировка проводилась один раз в день поточным методом (без перерыва) в течение 4 дней.

В эксперименте участвовали 39 гимнастов в возрасте от 9 до 18 лет, спортивный стаж 3-11 лет, квалификаций - от 1-го юношеского разряда до мастера спорта.

В результате БМС всем гимнастам удалось значительно улучшить показатели, характеризующие подвижность в плечевых суставах (таблица 2).

Поясним применяемые в таблице разновидности суставных движений. Ротации - это повороты, в частности, руки вдоль ее продольной оси,

супинация - подобный поворот ее наружу, а пронация - внутрь. Циркумдукция - движение, при котором рука производит повороты, как минимум сразу вокруг двух осей продольной и оси, проходящей через центры обоих плечевых суставов. Такое движение рук имеет место, например, когда мы беремся за палку спереди несколько шире плеч и стараемся прямыми руками перевести ее за голову назад. Это упражнение применялось также для контроля уровня подвижности в плечевых суставах, для чего измерялось максимально близкое расположение кистей на палке, при котором свободно удастся перевести ее назад.

Понятия активная и пассивная подвижность уже пояснялись ранее. Остается только обратить внимание на то, что в анатомии под сгибанием плеча понимается направление движения, когда мы поднимаем руку вперед-вверх, а разгибание, наоборот, когда оно отводится назад-вверх.

Таблица 2. Последствия стимуляции мышц верхних конечностей в течение 30 минут (n=14)

Время после стимуляции; достоверность (α)	Прирост результатов						
	Циркумдукция (см)		Сгибание активное (град.)	Разгибания (град.)		Ротация (град.)	
	вперед	назад		активное	пассивное	пронация	супинация
1 мин	-5,13*	-5,25*	+5,00	+8,75	+8,50	+15,13	+14,50
α	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		<0,05
10 мин	-6,38	-6,13	+6,25	+9,75	+9,25	+16,99	+16,25
α	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
20 мин	-5,76	-6,08	+5,75	+9,61	+8,12	+16,51	+14,25
α	<0,05	<0,05	<0,05	>0,05	>0,05	<0,05	>0,05
30 мин	-5,00	-5,12	+5,25	+8,88	+7,00	+14,47	+14,37
α	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	<0,05	>0,05	>0,05

* Отрицательные значения циркумдукции указывают на уменьшение ширины хвата за гимнастическую палку, что является положительным фактором в увеличении суставной подвижности.

Общее время, затраченное на достижение отмеченных результатов каждым спортсменом, составило 4 минуты. Основанием для рассмотрения результатов в совокупности послужило то, что увеличение показателей суставной подвижности, как оказалось, в данном случае у гимнастов 9-18 лет не зависит от возраста. Это достаточно хорошо иллюстрируют данные таблицы. При этом под воздействием БМС увеличиваются не только показатели пассивной, но и активной подвижности в суставах. Следовательно, формируется оптимальная структура подвижности в плечевых суставах, когда показатели активной подвижности сближаются с показателями пассивной. Причем это сближение происходит за счет несколько больших темпов прироста показателей активной подвижности (рис. 20).

Данные говорят о том, что при традиционном виде тренировки время сохранения достигнутого уровня подвижности в суставах (так называемый "разминочный эффект") относительно невелико - при комнатной температуре около 10 мин. Нами установлено, что после сеанса биомеханической стимуляции мышц при выполнении специальных упражнений, это время значительно увеличивается и показатели не возвращаются в исходное положение даже по истечении 30 минут.

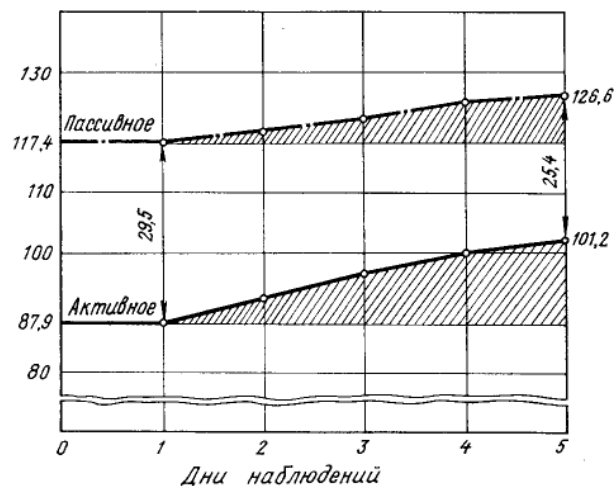


Рисунок 20

Особый интерес представляет вопрос о последствиях действия БМС в рассматриваемом случае. Через 4 месяца после первого курса БМС гимнасты подверглись контрольным измерениям. До этого они вели активные тренировки, где было исключено целенаправленное развитие подвижности в плечевых суставах. Оказалось, что в среднем через 4 месяца показатели суставной подвижности практически не изменились. Однако наблюдалось

индивидуальное изменение подвижности, как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения. Максимальное снижение достигнутого уровня составило 35%, а максимальное увеличение - 31%. Для восстановления и последующей поддержки уровня подвижности в плечевых суставах достаточно, как было установлено, одной-двух повторных стимуляций по описанной методике.

Таким образом, применение БМС многократно увеличивает эффективность тренировки подвижности в плечевых суставах спортсменов по сравнению с традиционными методами и позволяет дополнительно приобрести ряд оптимальных соотношений двигательных качеств.

Разумеется, описанный метод применим не только в работе со спортсменами, но и во многих других областях человеческой деятельности.

РАЗВИТИЕ СИЛЫ

Для иллюстрации этого направления в использовании БМС обратим внимание на результаты одного эксперимента (Назаров В. Т., Киселев В. Г. Вибростимуляция мышц в специальной физической подготовке спортсменов. - Тезисы доклада на II Всесоюзной конференции по проблемам биомеханики. Рига, 1978, с. 77.). В нем участвовали две группы студентов в возрасте 16-23 лет по 10 человек. Представителям одной группы вменялось производить сжатие рычагов ручного эспандера в произвольном темпе в течение 1 минуты. Затем 1-3-минутный отдых и процедура повторялась снова, и так 3 раза по 1 минуте. Вибрация в данном случае не подавалась на рычаги эспандера и, следовательно, данный опыт имитировал традиционный метод развития силы мышц кисти и предплечья (рис. 21).

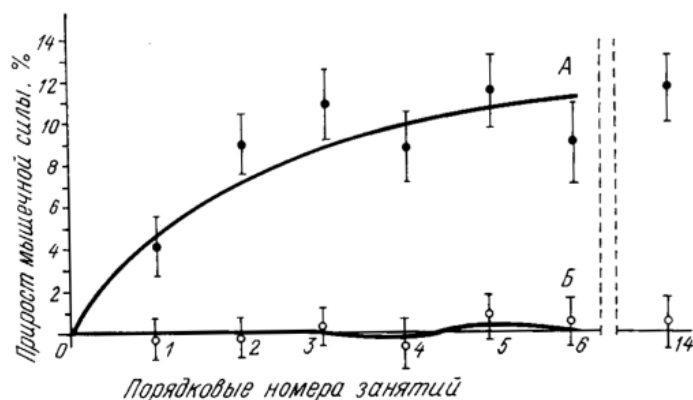


Рисунок 21

Другая группа производила те же упражнения и в том же объеме, но с применением вибрации. Об уровне силы судили по кистевой динамометрии, обычно применяемой во врачебном контроле. Замеры производились до и после работы с устройством. Эксперимент проводился в течение 6 дней. Контрольные замеры силы были сделаны также через неделю после его окончания. Результаты отражены в графике на рис. 21. По горизонтали отмечены дни тренировки, по вертикали - средняя величина кистевой силы в процентах к исходной величине.

При стимуляции сила мышц кисти предплечья за 6 дней возросла в среднем на 12% (верхний график). У некоторых спортсменов этот прирост был меньше 12%, у других доходил до 20%. Спустя неделю эти результаты не только не снизились, но даже возросли в среднем на 0,5%. Это говорит о том, что БМС обеспечила последующее действие какого-то внутреннего процесса, имеющего определенную инерцию. (Кстати, особенно существенный прирост силы в подобных опытах наблюдается у тех лиц, у

которых в силу возрастных изменений или заболеваний она снизилась, этот прирост силы, по нашим наблюдениям, доходил до 40%). Без стимуляции выраженного прироста силы не обнаружено (нижний график). Действительно, из спортивной практики известно, что 18 минут общего времени тренировки мышц в этом движении в течение недели для достижения указанной цели совершенно недостаточны. Это свидетельствует об исключительно высокой эффективности БМС и в данной области. Однако подобные опыты, проведенные среди женщин, обнаружили существенно меньший прирост силы - всего 3-4%. Это обстоятельство подтвердило известную закономерность, что сила мышц кисти у женщин практически не поддается тренировке и БМС не меняет природу этого еще не достаточно объясненного явления.

У других же групп мышц такая разница не обнаруживается. Был проведен эксперимент с учащимися хореографического училища, и с юношами и с девушками. Исследовались силовые возможности мышц ног при исполнении прыжков вверх с места. Чем выше танцор в состоянии прыгнуть вверх, тем большее время он находится в безопорном состоянии, в стадии полета, и тем больше возможностей появляется у него для того, чтобы зафиксировать в полете красивую позу, что очень важно для раскрытия художественного образа. Четкая фиксация позы хотя бы на 0,15-0,20 секунды - явление редкое. Поэтому комплексному качеству прыгучести, в основе которого лежит сочетание силы и скорости мышечных сокращений, в хореографии уделяется много внимания, в частности, тренировке прыжка вверх с места. Этот прыжок обычно выполняется по 5-10 раз в одном задании и примерно 100-150 раз в течение одного учебно-тренировочного занятия. При этом прыжок надо выполнить с максимальным усилием, как говорим, "до отказа". Негативной стороной такого момента тренировки становится интенсивный прирост мышечной массы, что увеличивает вес танцора и частично изменяет его фигуру. Решено было привлечь на помощь биомеханическую стимуляцию. Оригинальность задумки заключалась в том, что стимулировались не все мышцы, участвующие в выпрямлении ног при отталкивании, а только мышцы задней и внутренней поверхностей бедра, то есть те, которые мы стимулировали при тренировке продольного и поперечного шпагатов, причем исходные упражнения в процессе стимуляции сохранялись прежними. Всего были проведены по 4 стимуляции продолжительностью по 3 минуты каждая. В опытах участвовали 34 человека - 26 юношей и 8 девушек в возрасте 17 лет (Назаров В. Т., Гладченко А. В. Биомеханическая стимуляция мышечной деятельности в хореографической подготовке спортсменов, в сб. «Проблемы спортивной тренировки». Вильнюс, 1984, с. 72-74). Заметим, что при традиционных методах тренировки возникает антагонизм: усердное интенсивное развитие суставной подвижности обычно снижает результаты прыгучести. Ничего подобного не наблюдалось в нашем эксперименте. Наряду с существенным развитием пассивной и активной гибкости ног в тазобедренных суставах увеличились и

скоростно-силовые показатели: все без исключения юноши и девушки увеличили высоту прыжка вверх с места в среднем на 6 см, или на 12% по сравнению с исходным уровнем.

Причем одна стимуляция не давала выраженного прироста скоростно-силовых качеств, а наибольшее их изменение наблюдалось в период между 2-й и 4-й стимуляциями. Это сопровождалось у танцоров ощущениями повышения тонуса мышц ног и чувством легкости при исполнении прыжков. Трудно представить, сколько бы времени потребовалось для получения сходных результатов традиционными методами тренировки.

В физиологии уровень скоростно-силовых качеств связывают со степенью подвижности нервных процессов в организме: чем выше скорость процессов, тем больше возможностей проявления скоростно-силовых качеств человека. Количественно это свойство нервной системы характеризуется величинами, называемыми реобазой и хронаксией.

Живая ткань (нерв, мышца) откликается возбуждением на раздражение электрическим током, причем возбуждение зависит как от величины напряжения тока, так и времени его действия. Минимальное напряжение тока, при котором возникает возбуждение, называется реобазой, а минимально короткое время при раздражении током с напряжением, равном двойной реобазе, называется хронаксией. Замеры этих характеристик при одноразовой стимуляции показали, что для мышц задней поверхности бедра величина реобазы до и после стимуляции продолжительностью 3 минут соответственно составляла 15 и 4, а хронаксии - 0,032 и 0,015 с. Это свидетельствует, видимо, о том, что под воздействием БМС могут изменяться скоростно-силовые качества мышц (Данные совместной работы впервые были доложены В. Т. Мухиным на VI Всесоюзной школе по фундаментальным проблемам биомеханики спорта и труда. Минск - Раубичи, 1984.).

Эти данные представляют для нас интерес при обсуждении следующей области приложения БМС мышечной деятельности.

РАЗВИТИЕ СИЛЫ МЫШЦ ПЛЕЧЕВОГО ПОЯСА

Нами изучалась динамика роста статической силы мышц плечевого пояса у гимнастов высокой квалификации (мастеров и кандидатов в мастера спорта) под действием БМС и не гимнастов. Эксперимент проводился на базе Белорусской академии физвоспитания и спорта (Минск) и в сборной команде гимнастов республики (Назаров В. Т., Спивак Г. А. Развитие силовых качеств спортсменов методом биомеханической стимуляции. - Теория и практика физической культуры, 1987, N 12, с. 37 - 39.). Высокий уровень такой силы необходим гимнастам для выполнения следующих сложных упражнений: упор руки в стороны ("крест") на кольцах (мышцы, приводящие плечо), горизонтальный вис спереди (мышцы разгибатели плеча), "крест" в стойке (мышцы, отводящие плечо), горизонтальный упор (мышцы разгибатели плеча), а также для силовых перемещений из одного положения, свойственного какому-либо из перечисленных положений, в другое. Эксперимент проводился на уже описанном нами БМ-стимуляторе (рис. 10). Если отключалась вибрация - это были обычные тренировочные кольца, если вибрация включалась - это был БМ-стимулятор. Исходя из этой особенности тренажера, и участники эксперимента были разделены на две группы (контрольная и экспериментальная) по 10 человек в каждой, возраст которых 18-22 года. Все спортсмены выполняли одинаковые упражнения на развитие силы в течение 4 недель по 3 занятия в каждую неделю, только в экспериментальной группе использовалась вибрация, а в контрольной нет. Длительность нагрузки на соответствующие группы мышц в каждом занятии всего 30 секунд. Развиваемая гимнастами сила регистрировалась до занятия, а затем через 10 минут после него на тензодинамо-графической установке. Проследим результаты этого эксперимента. На таблице 3 приведены цифры прироста силы приводящих мышц плеча, то есть тех, которые самым активным образом участвуют в выполнении "креста" на кольцах.

Таблица 3. Прирост силы (%) по сравнению с исходными данными каждого участника (10 человек)

Группа	Контрольная группа	Экспериментальная группа
1	18,1	50,0
2	20,4	73,5
3	30,6	85,2
4	21,8	81,9
5	15,6	52,8
6	28,0	58,6
7	22,1	92,0
8	22,5	32,1
9	12,9	48,4
10	9,4	29,4
Всего	20,1	60,4

Как видим, без стимуляции прирост силы, приводящих плечо мышц, составлял в среднем 20,1% за 12 занятий в течение месяца (4 недели), это достаточно высокий показатель, свидетельствующий, во-первых, о выборе достаточно эффективных упражнений, а, во-вторых, о том, что данные группы мышц недостаточно нагружаются в повседневной жизни и, следовательно, имеется большой резерв для ее развития. Минимальный результат в этой группе составил 9,4 %, максимальный - 30,6% по сравнению с исходными (до эксперимента) данными.

Зато во второй группе средний прирост силы за тот же период составил уже 60,4%, при минимальном значении 29,4% и максимальном - 92,0%, то есть по всем показателям примерно в 3 раза выше. Интересно, что при вибростимуляции мышц прирост силы, который мы наблюдали за 12 занятий, был достигнут уже на 2-3 занятия, то есть в 4-6 раз быстрее.

Аналогичную картину мы наблюдали и по отношению к другим группам мышц. Для контрольной и экспериментальной групп мы имеем соответственно следующие средние значения (%): мышцы разгибатели плеча - 20,6 и 60,0; отводящие мышцы - 19,3 и 49,6; сгибающие мышцы - 24,6 и 52,3.

Как всегда в таких исследованиях возникает вопрос: насколько стойки полученные результаты и как долго они сохраняются? Нами были проведены замеры через месяц и через 3 месяца после окончания эксперимента. Все это время гимнасты, хотя и тренировались, не занимались специальной силовой подготовкой интересующих нас групп мышц. Картина была такая: спустя один и три месяца, например, сила приводящей мышцы плеча у контрольной группы в среднем составляла 92,3 и 86,5% к достигнутому после эксперимента уровню, принимаемому нами за 100 %, у экспериментальной группы соответственно 96,8 и 95,4 %. Как видно, затухание результата в

экспериментальной группе шло значительно медленнее и это при том, что при стимуляции абсолютный прирост силы был в 3 раза выше. Это удивительным образом подтвердило преимущества по многим важнейшим параметрам нового способа тренировки силы мышц.

И еще один примечательный момент. Мы рассматривали пророст силы мышц пояса верхних конечностей у спортсменов, которые часто нагружают эти мышцы, и подумали: может это характерно только для данной специфичной группы людей, к тому же имеющей высокую спортивную квалификацию (мастера спорта)? Мы решили провести аналогичный эксперимент с легкоатлетами-бегунами на средние и длинные дистанции. Рассматриваемую группу мышц эти спортсмены практически не нагружают. Однако результаты в пользу БМС были еще более убедительные. В контрольной группе (без стимуляции) средний прирост силы составил 20,0 и 19,1 % - это почти столько же, сколько в контрольной группе гимнастов. В экспериментальной группе (со стимуляцией) соответственно 79,3 и 72,3 % - это значительно превышает показатели гимнастов экспериментальной группы. И последнее легко понять. У легкоатлетов-бегунов мышцы плечевого пояса не очень развиты и имеются огромные резервы для тренировки силы, тем более, что по относительной величине (к массе тела спортсмена) эта сила будет значительно уступать силе гимнастов, являющейся главной в вопросе их жизни в спорте. Интересен и индивидуальный размах прироста силы у легкоатлетов. Для приводящих мышц в экспериментальной группе минимальный прирост составил 39,9%, а максимальный -137,3%, для мышц разгибателей плеча соответственно 36,5 и 140,4%. Сохранение достигнутых результатов, например, для мышц: приводящих плечо, после одного и трех месяцев с момента окончания эксперимента выглядел так: 89,1 и 81,3% от исходного в контрольной группе и 95,7 и 92,6% в экспериментальной группе легкоатлетов.

Как видим, те же удивительные закономерности тренировки силы методом БМС повторились, только еще в более выраженной форме. По нашим предположениям и ощущениям самих участников эксперимента достигнутые результаты, возможно, не являются пределом, резервы еще есть.

Подобные закономерности мы отмечали и в тренировке других групп мышц и с другим контингентом участников. Поэтому неминуемым был вопрос: какими физиологическими механизмами был обусловлен столь бурный рост силы мышц и их работоспособности? Первым, по аналогии с традиционными методами тренировки, напрашивается заключение, что стимуляция обеспечивает ускоренный подвод питательных веществ и кислорода к мышце в связи с ускорением кровотока в них, также ускоренно позволяет отводить и продукты распада. Это, безусловно, влияет на эффективность тренировки. Второе заключение - это улучшение координации работы мышц. Стимуляция раздражает механорецепторы как раз тех мышц, которые совершают активную работу, и практически не затрагивает пассивные мышцы. Поэтому организм в ответной реакции на

нагрузку концентрирует все возможные резервы на наиболее раздражаемые мышцы (принцип доминанты). Но этим, думается, картина не исчерпывается. Не исключено, что имеет место еще более глубинная перестройка работы мышц, затрагивающая биохимизм мышечного сокращения. На это указывают многие симптомы. Конечно, в этом направлении ведутся исследования, но к настоящему времени об этом феномене мы вправе говорить только предположительно.

Здесь подразумевается соотношение аэробного (то есть с использованием кислорода воздуха) и анаэробного (без кислорода) режимов работы мышц.

АЭРОБНЫЙ И АНАЭРОБНЫЙ РЕЖИМ РАБОТЫ МЫШЦ

Дело в том, что мышца для своего сокращения практически может обходиться без кислорода. Для последующего восстановления энергетического потенциала у нее тоже в принципе нет надобности в кислороде, она снова может сокращаться. Однако в условиях реальной мышечной деятельности она получает от бескислородных химических реакций не более 10% необходимой энергии, остальные 90% поступают за счет других реакций, для течения которых необходим кислород. Он поступает к мышце из воздуха через легкие и систему кровообращения. При интенсивной мышечной работе мощностей у этой "фабрики кислорода" просто не хватает, не смотря на то, что легкие работают с наивысшей интенсивностью, а сердце бьется в 2-3 раза чаще, чем в спокойном состоянии. Такую картину мы наблюдаем, например, в беге на спринтерских дистанциях, в плавании, в боксе и вообще при любой мощной нагрузке мышц. В организме образуется как бы кислородный долг, который погашается уже после работы. От него в большей степени страдают не сами мышцы, а нервные центры и концевые аппараты нервов в мышцах. Сам человек переживает состояние усталости, ощущает острый недостаток воздуха и не способен дальше продолжать работу без соответствующей паузы на отдых. Можно сказать, что кислородный долг образуется практически всегда в начале мышечной деятельности при более или менее интенсивной работе, так как дыхательные процессы разворачиваются полностью только лишь через 3-5 минут после начала мышечной работы.

Аэробные возможности человека в спорте обычно определяются по максимальной величине потребления кислорода, а анаэробные - по максимальной величине кислородного долга, который может себе позволить спортсмен к концу проделанной мышечной работы. Используя все источники энергии, доступные в отсутствии кислорода, человек может производить максимальное сокращение мышц в течение 30-60 секунд, далее не обойтись без доставки кислорода в мышцы. Аэробные и анаэробные химические реакции в мышцах происходят одновременно с превалированием в ту или иную сторону у конкретных индивидуумов. Но это соотношение видов реакций, как показывает практика, может изменяться под действием целенаправленной тренировки.

Во многих видах спорта для развития анаэробных возможностей применяются кратковременные физические нагрузки с максимальной или субмаксимальной интенсивностью. При этом спортсмен, благодаря мобилизации воли, старается превозмочь чувство усталости, предельно увеличивая кислородный долг в организме. Напротив, во многих восточных школах физической культуры эти же задачи решаются не путем максимальной нагрузки, а специальными дыхательными упражнениями, когда растягивается выдох или вообще на время задерживается дыхание при минимальных физических нагрузках. Так, медленно перестраивая биохимизм своего организма, индийские йоги демонстрируют опыты, когда их на

полчаса зарывают в землю, затем откапывают, и они, как ни в чем не бывало, возвращаются на свет божий.

Конечно, наиболее поразительные примеры подобного рода демонстрируют нам водоплавающие животные. Кит, например, имеющий пульс близкий к человеческому, погрузив ноздрю в воду (в ноздре находятся специальные рецепторы), быстро замедляет сердцебиение до 10 ударов в минуту. При этом он может до полчаса погружаться в воду на глубину до одного километра и производит там мощную работу.

Удивительно легко переносят нахождение под водой и новорожденные дети, ведь в утробе матери они тоже находились в условиях пониженного потребления кислорода. Вообще надо подчеркнуть, что отказ от потребления кислорода на более или менее длительный срок не так уже редок в живой природе - у растений, например, на севере в период летнего солнцестояния.

Биохимизм, обеспечивающий жизнедеятельность организмов в анаэробных условиях очень и очень древний: ведь в древнейшие времена в атмосфере земли не было кислорода. Процесс этот использует в своих реакциях наиболее богатые энергией вещества. Это благоприятно для роста и регенерации тканей организма, для мощной физической работы.

Опираясь в принципе на подобные исходные представления, профессор Н. Бутейко демонстрирует, например, бег на стометровку, не производя ни одного вдоха. К этому он пришел постепенно, начиная бег с нескольких шагов. Именно упражнения с задержкой дыхания в спокойном состоянии и в движении он рекомендует больным бронхиальной астмой, которые и без того ощущают острую нехватку воздуха. И на этом пути он добился поразительных успехов даже с тяжелыми случаями болезни. Вот уже действительно: клин клином вышибают!

Замечу еще, что приобретенные анаэробные возможности человека, как показывает спортивная практика, со временем теряются. Поэтому их необходимо постоянно восстанавливать и развивать целенаправленной упорной тренировкой. От спортсмена при этом требуются большие волевые и мышечные напряжения на возможно большем отрезке времени, спортсмен должен превозмочь себя.

Но, подчеркну, БМС, и мы это уже отмечали, имитирует максимальное и субмаксимальное напряжение мышц при щадящих волевых нагрузках человека. Если такая имитация вполне органична, то это неминуемо должно отразиться и на биохимизме мышц. Поэтому обратим внимание на некоторые факты, которые, как мне кажется, имеют касательство к обсуждаемому вопросу.

Возьмем пример развития статической силы мышц плечевого пояса на кольцах. Один сеанс стимуляции длится всего 30 секунд. Мы же получаем (по обычным меркам) огромный прирост силы, но вместе с тем не обнаруживаем резкого пророста частоты пульса и легочной вентиляции -

спутников аэробного биохимизма. Далее, происходит исключительно быстрый разогрев мышц, для которого нет необходимости в применении традиционных разминочных упражнений. Означает ли это, что для сокращения мышц при этом и для восстановления их ресурсов используются более энергоемкие химические соединения, свойственные анаэробному режиму работы мышц?

Эксперименты, проведенные с пловцами высокой квалификации, прямо показали расширение анаэробных возможностей спортсменов, если они при подготовке к соревнованиям дополнительно применяют на суше БМ-стимуляцию в сочетании с гребковыми движениями руками и ногами (Назаров В. Т., Петрович Г. И., Нехвядович А. И. Биомеханическая стимуляция как метод повышения специальной работоспособности пловцов в предсоревновательном периоде. Материалы конференции "Проблемы спорта высших достижений и подготовки спортивного резерва". Минск, 1993, с. 38-42.). Это выражается в увеличении скоростной выносливости и росте личных рекордов спортсменов во время соревнований по сравнению с подготовкой без стимуляции.

Наконец, из личных наблюдений. Я обратил внимание на то, что пробежки трусцой после стимуляции, проведенной в тот же день или накануне, во многом снимают проблему дыхания, хотя я не обладаю хорошей выносливостью. То же отмечают и другие энтузиасты бега трусцой, которые получают сеансы БМС.

Связано ли это прямо с расширением анаэробных возможностей человека пока сказать затруднительно, это покажут только последующие исследования. Но если это все-таки так, то для физического совершенства человека открываются новые исключительные возможности: мышцы меньше будут потреблять кислород для своей работы, а значит, он в большей мере будет использоваться на потребу нервной системы, следовательно, работоспособность организма должна резко увеличиться. Тот, кто пробовал бегать по методу Бутейко или просто задерживал дыхание, потребность в такой координации биохимизма чувствовал особенно остро, так как с наступлением усталости сперва темнеет в глазах и человек приближается к предобморочному состоянию, хотя в мышцах особой усталости не ощущает. Вспомните хотя бы драматические сцены с потерей сознания на финишах Олимпийских игр у бегунов. Возможно, откроются большие резервы в улучшении физического состояния людей пожилого возраста и с сердечно-сосудистыми заболеваниями, для которых доставка кислорода в организм за счет повышения нагрузки весьма проблематична.

И, наконец, последнее. Не означает ли это, что с появлением БМ-стимуляции вырисовывается органический и оригинальный мостик между западной и восточной системами физического воспитания?!

УСКОРЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ ДВИЖЕНИЯМ

Многообразие движений не приходит к человеку сразу. Каждое движение надо осваивать, обучаться ему. Для освоения акта ходьбы человеку приходится затрачивать около года, много времени он уделяет приобретению трудовых навыков. Причем все движения надо неустанно повторять, иначе приобретенный навык постепенно угасает. Так, артисты классического балета повторяют различные движения в течение всей своей сценической деятельности, музыканты отрабатывают подвижность и точность движения рук в исполнении гамм. Ускоренное обучение движениям - это быстрее становление человека активной личностью, действительная готовность к труду. Поэтому задача сокращения сроков обучения весьма важна в социальном плане.

Для облегчения процесса обучения движениям в последнее время применяются различные технические устройства. Наша задача - определить возможности устройств БМ-стимуляции в этом процессе.

Конечно, нас интересуют не движения человека вообще, а целенаправленные движения, которые ведут к выполнению определенной двигательной задачи: в трудовом процессе, спорте, искусстве и т. д. В ходе подготовки к каждому такому движению наш двигательный аппарат существенно перестраивается. В зависимости от предстоящей двигательной задачи человеку приходится ограничивать подвижность в одних сочленениях своего тела и направлять движения в других. Он как бы конструирует из своего тела различные механизмы, одни из которых, например, служат для перемещения груза с места на место, другие - для перемещения всего тела в пространстве. Навыки по ограничению подвижности в суставах обычно называют элементами осанки, а навыки направленного изменения углов в суставах - управляющими движениями. Так, в ходьбе к элементам осанки относится способность удерживать туловище в фиксированной позе, а роль управляющих играют движения ног и, прежде всего, в тазобедренных суставах. Твердый скелет тоже способствует устранению ряда степеней свободы.

Замечено, что элементы осанки в движении всегда осуществляются раньше, чем изменение углов. В крайнем случае, эти компоненты целенаправленных движений могут совершаться одновременно, но, ни в коем случае не в обратном порядке. Для того чтобы встать со скамейки, на которой мы сидим, нам необходимо ограничивать подвижность позвоночника, напрягая мышцы туловища и шеи, и только потом движения в суставах ног могут перевести все тело в вертикальное положение. Не надо обладать большой фантазией, чтобы представить, к какой двигательной несуразице привела бы перемена очередности в выполнении этих двух актов (сперва произвести движения в суставах ног и только потом напрячь мышцы туловища).

Если при ходьбе, беге своевременно не поставить маховую ногу вперед, то человек неминуемо упадет. Или представьте циркового гимнаста, несвоевременно ухватившегося за гимнастическое устройство или руки партнера под куполом?! Именно целенаправленная установка движения и внешние условия определяют временное соотношение компонентов движения, степень и время напряжения мышц.

Не будем продолжать список подобных двигательных недоразумений. Аналогичное наблюдается всегда, если мы, не владея достаточной мышечной координацией, беремся за выполнение всего движения в целом. Выход прост: надо изменять внешние условия, в которых будут осуществляться заданные элементы осанки и суставные движения. При соответствующем подборе внешних условий одновременно изменится и допустимый интервал между указанными компонентами упражнений.

Следуя этому правилу, весь процесс обучения определенному физическому упражнению или трудовому движению обычно разбивают на три этапа, постепенно уменьшая допустимый интервал между элементами осанки и управляющими движениями. На первом этапе происходит освоение элементов осанки и суставных (управляющих) движений в простейших условиях (например, имитация суставных движений в положении стоя, лежа и т. п.); на втором этапе освоение ведется в различных пространственно-временных условиях, приближенных к условиям выполнения упражнений (например, суставные движения производятся с отягощениями или с повышением скорости их исполнения); на третьем этапе навыки закрепляются в ходе исполнения самого упражнения со всеми его компонентами. Наглядный пример такого обучения демонстрирует освоение классического танца в балете. Артисты сперва осваивают позы у хореографического станка, элементарные движения рук и ног, затем приобретенные навыки закрепляют в соединениях, усложняя временные и силовые условия, и только после этого из простых элементов составляется сложный и изящный танец.

Такого принципа мы фактически придерживаемся всегда, когда сталкиваемся с проблемой освоения физических упражнений или с процессом становления любых других движений человека.

Возьмем хотя бы тот же акт ходьбы. Прежде чем пойти, ребенок непременно должен освоить целый ряд промежуточных навыков: научиться держать голову, сидеть, стоять. То есть ребенок учится ограничивать подвижность в шейных отделах позвоночника, затем в грудных и поясничных и, наконец, в голеностопных суставах ног. И только потом определенные движения ног в тазобедренных суставах так же "разученные" сначала в облегченных условиях - в положении лежа на спине и других - могут наконец переместить ребенка в пространстве заданным образом. Разумеется, большего эффекта можно добиться, если пользоваться указанными закономерностями сознательно. Здесь удобство контроля за всех

ходом становления упражнения и высокое качество исполнения очевидны, поскольку можно проследить все этапы формирования элементов осанки и суставных движений, а в случае обнаружения неточностей в исполнении вновь безболезненно вернуться к любому из предыдущих этапов обучения. Раздельное освоение элементов осанки и суставных движений порой требует большего времени по сравнению с целостным разучиванием упражнений. Однако вскоре скрупулезность в отработке деталей воздается с лихвой, так как мы получаем возможность существенно улучшить подготовку спортсменов.

На всех этапах обучения движению мы стараемся больше нагрузить работающие мышцы и эту нагрузку повторять возможно чаще. В чем здесь полезной может оказаться БМС мышечной деятельности?

Это становится понятным, если учесть, что увеличение нагрузки на мышцы - это приведение их в ярко выраженный колебательный режим работы, при котором амплитуда естественных колебаний мышцы возрастает почти десятикратно. Во время повторения упражнения мы "набираем" достаточное число подобных колебаний мышц, посылающих пропорционально их размаху и частоте мощные импульсы от механорецепторов в ЦНС, формируя там стойкие следовые явления (двигательную память). Но ведь эти воздействия на ЦНС можно реализовать и посредством устройств БМС. Здесь можно регулировать по своему усмотрению, как амплитуду продольного колебания мышцы, так и время этого процесса в широких пределах.

В обычных условиях максимум напряжения мышцы может быть осуществлен только весьма короткое время (на то он и максимум!). При стимуляции время практически неограниченно. Это обстоятельство и обуславливает удобство использования БМ-стимуляции для ускоренного обучения движения. Как показывают опыты, БМС сопровождается повышением тонуса мышц, чувством легкости и готовности к работе. Это отражается и на физиологических характеристиках мышечных тканей, выражается в повышении их чувствительности. Ощущение повышенной готовности к действию, по свидетельству занимающихся, сохраняется иногда до двух суток после единичной непродолжительной стимуляции. Спортсмены, артисты балета, прошедшие стимуляцию ног на растягивание, намного легче впоследствии осваивали и выполняли хореографические упражнения. Борцы 18-23 лет после 8-9 стимуляций отмечали, что и через два месяца они ощущали дальнейшие стимуляции, как продолжение предыдущих. И только 6-месячный перерыв, по их мнению, позволяет, как бы исключить предысторию стимуляции.

Таким образом, здесь мы сталкиваемся с ускоренным формированием следовых явлений в нервно-мышечном аппарате человека, своеобразной мышечной памятью. Это, в свою очередь, обуславливает легкость дальнейшего воспроизведения движения как мысленно, так и в реальной

форме. А достигается эта легкость доступностью создания с помощью БМС доминирующего возбуждения в соответствующих двигательных отделах коры головного мозга. Отмеченный способ ускоренного образования динамического стереотипа в принципе пригоден для освоения и совершенствования упражнений любой степени сложности с любым количеством групп мышц, вовлеченных в активную работу. Однако если мы имеем дело с достаточно элементарным движением и малыми массами мышц, эффект БМС, на наш взгляд, должен быть выражен больше. Этому способствует легкость создания локального (а не по мышцам всего тела) доминирующего механического раздражения, а также легкость перераспределения в теле относительно малых объемов крови. Эти обстоятельства особенно выгодно использовать при восстановлении двигательной активности после перенесенных травм и заболеваний.

Есть такие мышцы, которые спортсмен не в состоянии сам включить в активную работу. Здесь опять хорошую помощь может оказать БМ-стимуляция. Растянем такую мышцу с посторонней помощью в том направлении, в каком ей предстоит работа в физическом упражнении, и простимулируем. Мышца будет непроизвольно вовлечена в интенсивную работу. Увеличится кровообращение в ней, повысится ее чувствительность и, следовательно, усилится связь с центральной нервной системой. Как правило, после этого мышца (или группа мышц) поддается волевому управлению, а там недалеко и до координации ее работы с деятельностью других мышц. Подобную ситуацию мы наблюдаем, когда пытаемся без должной тренировки развести в стороны средний и безымянный пальцы руки.

БМ-стимуляцию можно эффективно применять и в массовой аудитории, когда одному и тому же упражнению или относительно небольшой группе упражнений обучается целый коллектив; на занятиях физической культурой в школе, вузе, училище. В этом случае повышается рентабельность использования БМ-стимуляторов как средств воздействия на обучающихся в системе программного обучения, делается еще один существенный шаг в процессе совершенствования физической подготовки, в переводе ее на индустриальную основу. Такой раздельный способ освоения движений с применением БМС, как легко понять, еще более эффективен, а порой является просто единственно возможным при отягощающих координацию обстоятельствах (некоторые заболевания, последствия травм).

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДВИГАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Еще в средние века Авиценна - гениальный мыслитель Востока - говорил, что нет такого лекарства (панацеи), которым можно было бы излечить все заболевания, но вместе с тем нет и такого недуга, на лечении которого в той или иной мере положительным образом не сказались бы физические упражнения. Сейчас известно множество методов лечебной физкультуры, разработаны комплексы занятий для больных различными заболеваниями. Особенно они незаменимы при восстановлении двигательной активности после травм и некоторых заболеваний опорно-двигательного аппарата. Объем их применения ограничивается преимущественно одними болезненными ощущениями, порой исключительно острыми, просто невыносимыми. Природа болевых ощущений до сего времени еще достаточно не установлена. Очевидно только то, что боль служит биологическим сигнализатором о неблагополучии в организме. Наиболее распространенная теория считает очагом боли клетку. Вследствие травм происходит разрыв оболочек клеток тканей, в межклеточное пространство изливается содержимое клеток, которое является сильным раздражителем нервных окончаний. Прежде всего, это такие вещества, как серотонин, хлористый калий, гистамин и др. Значит обезбоживание с этих позиций - это блокада очага боли, а еще лучше - возможность регулирования состава микросреды болевой зоны. Если вспомнить о кровенасосной функции скелетной мышцы, то легко понять, что такая возможность у нас есть. Работая, мышцы усиленно производят обмен содержимого своих сосудов с содержимым межклеточного пространства и таким образом снижают концентрацию раздражающих веществ в очагах боли. Кроме того, здесь существенно отвлекающее раздражение вибрацией механорецепторов в мышце.

Из практики спорта известно, что хорошая разминка, вработываемость в двигательную деятельность всегда сопровождается снижением болевых ощущений. Особенно ярко притупление боли заметно после применения БМ-стимуляции. Мне памятен такой эпизод.

В кабинет лечебной физкультуры пришел мужчина лет 40. Ему операционным путем удалили ладьевидную кость правой кисти (эта кость при поломах очень трудно срастается и ее иногда приходится удалять). Рана зажила, но восстановления движения не происходило. Тыльная сторона кисти была сильно вздута, возможны были только слабые движения кончиками пальцев. Мы предложили больному воспользоваться кистевым эспандером нашей конструкции. Он согласился. Вдруг мы видим, что он производит полномасштабные движения пальцами, причем делает это с явным удовольствием, однако на саму кисть, право, страшно смотреть. На вопрос, что он почувствовал? - пациент заметил, что спустя 3-4 секунды после начала стимуляции исчезли все болевые ощущения в кисти. В дальнейшем мы наблюдали, что явление полного или частичного обезбоживания сохранялось довольно долго. Уже через 7 сеансов этот

больной водил автомобиль, уверенно работая травмированной рукой рычагом переключения скоростей. Припухлость на руке к этому времени тоже практически исчезла.

Обезболивание (полное или частичное) мы наблюдали практически во всех случаях травм опорно-двигательного аппарата во время применения БМС. Особенно это было показательно при мелких травмах, ушибах или застойных болевых очагах после травм.

Таким образом, БМ-стимуляцию можно использовать в восстановлении суставной подвижности, силы, снятии психологического барьера в движениях, вызванном травмой, а также для лечения. Подтвердим это примерами.

Многократная чемпионка Латвии по спортивной гимнастике Илона Яранс на тренировке сильно повредила руку: произошел вывих в локтевом суставе, перелом одной из костей предплечья и отрыв мышечка (выступа на конце внутренней поверхности плечевой кости). Своевременную медицинскую помощь ей не смогли оказать, операцию сделали только через 10 дней. Диагноз врачей был неутешительным: "Со спортивной практикой придется расстаться, спортсменка не сможет полностью выпрямить руку". Так оно и произошло. Спустя два месяца после травмы и месяца усиленной лечебной физкультуры до выпрямленного состояния руки не доставало 35 градусов, ограничены были и ротационные движения кисти. Решено было попробовать стимуляцию. У Илоны к этому моменту стала обнаруживаться дистрофия мышц кисти, и ладонь легко просвечивалась на свет в области между мизинцем и безымянным пальцем. Сама рука выглядела нездоровой, обескровленной, землистого цвета с желтоватым оттенком. Кистевая динамометрия регистрировала треть исходной силы руки. Мы решили использовать тот же кистевой стимулятор, что используем для развития мышечной силы. Гимнастке вменялось не только сжимать кистью рычаги эспандера, но и производить движения рукой на разгибание в локтевом суставе в сочетании с другими возможными суставными действиями. Мы полагали, что механическое воздействие на область локтевого сустава будет положительным, ведь вибрации, поступающие от сухожилий мышц предплечья, находящихся в пальцах, будут продольно распространяться по этим мышцам к другому сухожильному окончанию, прикрепляющемуся в области локтевого сустава. Поэтому обе соприкасающиеся в суставе кости будут вибрировать, а из техники известно, что подобная вибрация всегда облегчает относительное скольжение трущихся поверхностей.

Эффект далеко превзошел все наши наиболее смелые предположения. После первой минутной стимуляции рука совершенно изменилась - она стала розовой и потеплела. Спала психологическая напряженность, слабая ноющая боль в локте тоже исчезла, появилась легкость и раскрепощенность в движении. Вторая и третья минутные стимуляции обнаружили заметный прирост силы и подвижности в локтевом суставе. На шестой день рука

практически безболезненно выпрямилась, сила мышц достигла 80 процентов исходной, и на седьмой день. Илона уже тренировалась на сборах по подготовке к международным соревнованиям. Мы предположили, что дистрофический процесс в тканях кисти и неполное восстановление силы было связано с пережатием одной из веточек трофического нерва, когда во время операции шурупом прикручивали мышцелок. Видимо, это именно так и было, поскольку через два месяца после удаления шурупа сила мышц полностью восстановилась, и дистрофические процессы исчезли бесследно.

К этому времени произошло еще одно событие в жизни девушки: ей предложили приступить к тренировкам в парной акробатике. После некоторых колебаний мы все же санкционировали этот переход (замечу, что Илона тренировалась у меня долгое время и прошла путь от новичка до мастера спорта по спортивной гимнастике) и не ошиблись. Не прошло и года с момента травмы, а Илона стала чемпионкой Советского Союза в смешанной акробатической паре, а еще через четыре месяца - чемпионкой Европы, затем двукратной чемпионкой мира. Так счастливо закончился первый опыт применения БМС для восстановления двигательной деятельности. Для девушки он стал, по сути, вторым спортивным рождением, а для врачей и спортсменов открытием нового метода реабилитации. Вскоре после этого случая кабинет лечебной физкультуры травматологического института стал базовым по применению БМС для восстановления двигательной деятельности. Это было в 1980 году.

Любопытен еще один случай. В Челябинске на соревнованиях по спортивной гимнастике ведущий спортсмен делал высокий кувырок вперед после сложного с поворотами акробатического прыжка. Опираясь на руку, он сильно подвернул ее в локте. Внешних проявлений травмы не было, рентген тоже не обнаруживал нарушений ткани, а тренироваться стало невозможно из-за сильных болей в локте. Спортсмен приехал к нам в лабораторию почти месяц спустя после травмы. После первой же стимуляции кистевым эспандером мы все увидели, что на всю длину предплечья разлилась синева, а боль в локте почти сразу пропала. Произошло это, видимо, потому что в глубоких слоях мышц предплечья в области локтевого сустава было кровоизлияние (гематома), мешавшее движениям и трудно поддающееся традиционным методам диагностики. Добраться до этого глубокого слоя тканей обычными массажными движениями или компрессами почти невозможно, а вот со стороны другого конца мышцы, расположенного в пальцах, оказалось легко. Складывалось такое впечатление, что подобным методом можно забраться не только в самые глубокие слои мышц, но и, в шутку говоря, в самую душу человека... Кстати, через год этот спортсмен стал чемпионом Европы.

Следующий пример, боюсь, может напомнить нашумевшие методы работы филиппинских лекарей, с помощью которых, как они уверяют, можно без ножа, рукой добраться до внутренних органов человека. Но наш случай имел под собой вполне реальную основу.

Дело было с одним из ведущих в те годы легкоатлетов страны, прыгуном в высоту, чемпионом Эстонии и членом сборной команды СССР Тиитом Пахобилом. В процессе лечения коленного сустава ему сделали инъекцию лекарства в эту область ноги, но, как это иногда бывает, занесли инфекцию. Голень вздулась и воспалилась. Для удаления нагноения ему с двух сторон на икроножной мышце сделали продольные разрезы по 10-11 см, вставили для дренажа гибкие резиновые трубки и две недели не зашивали. Когда нагноение ликвидировали, дренаж убрали и разрезы зашили. Однако после заживления раны произошло сращение тканей мышцы и изменение мышечной фиксации и кожного покрова по всей длине разреза. Ступить на носок ноги стало просто невозможно. Эстонские коллеги обратились к нам с просьбой о помощи. Мы решили попробовать свой метод в работе и со столь нетрадиционной для нас травмой. Путь был такой: поставить больную ногу носком на ножной стимулятор и нагрузить ее. На икроножную мышцу через ахиллесово сухожилие будет поступать вибрация и мышца перейдет в колебательный режим работы. Если теперь со стороны спайки пережать ее пальцами, то вибрирующая мышца, как пила, будет воздействовать на фиксированный микроучасток спайки и потихонечку станет ее отслаивать. При продольной вибрации очень легко на ощупь различить ткани вибрирующей мышцы и другие ткани. Получается как бы своеобразный рентген для мягких тканей. Через пять довольно продолжительных стимуляций была полностью ликвидирована спайка на внешней стороне голени и на 2/3 - на внутренней. Спортсмен стал ходить достаточно свободно, ступая на всю стопу. Договорились с ним встретиться через месяц повторно, и после второй пятиразовой серии стимуляций Тиит пришел в спортивный зал, стал разминаться пробежками, а затем и прыгать через планку. Через две недели, как мне рассказали, он снова был на учебно-тренировочных сборах по легкой атлетике и брал высоту 212 см. Позднее его результат достиг 222 см. Почему я остановился столь подробно на последнем примере? Мне кажется, здесь есть возможность порассуждать на медицинские темы. Проблема ликвидации спаек в реабилитации остается очень острой. Ведь ткани срастаются не только вблизи травмированного места, но порой и на значительном удалении от него. Наглядный пример - контрактура коленного сустава после перелома бедра. Такой перелом может произойти в полуметре от коленного сустава, однако после заживления колено, как правило, не сгибается. Это происходит потому, что при обездвиживании ноги в гипсе в области коленного сустава задерживаются отекающие кровь и лимфа. Появляется хорошая питательная среда для клеток ткани, и они начинают усиленно делиться, образуя хаотические сращения - спайки. Такому сращению в области колена подлежит, прежде всего, сухожилие четырехглавой мышцы бедра. Это мощное сухожилие с сумкой проходит спереди коленного сустава, вследствие сращения с бедром, голенью и самим суставом коленная чашечка обычно или малоподвижна, или совсем не перемещается относительно колена. Спайка является основной причиной тугоподвижности ноги в колене. Она доставляет уйму хлопот

врачам и специалистам лечебной физкультуры. Участки мышц вблизи колена как бы образуют окостеневший панцирь. К сожалению, очень часты случаи, когда нога в колене так и не приобретает нужной подвижности. Мы считаем, что во всех подобных случаях стимуляция была бы очень полезной. Вводя в режим продольных колебаний четырехглавую мышцу бедра, стимулируя ее в положении арабеска и производя нажим рукой на коленную чашечку в разных направлениях, в конце концов, можно снять эту мощную спайку и освободить путь к дальнейшему сгибанию ноги в коленном суставе. Нужно только запастись терпением на целый ряд стимуляций.

В этом отношении примечателен такой случай с молодой женщиной. 9 лет назад се сбила грузовая машина: пролом бедренной кости, большие куски мышцы с кожей, вырванные с внутренней и внешней сторон бедра, образовали на ноге ямки длиной 15-18 см и глубиной почти до кости. Естественно, после заживления ран подвижность в колене была крайне ограниченной (я увидел эту женщину девять лет спустя после травмы): плохо перемещалась коленная чашечка, а в самом колене до положения вытянутой ноги не доставало 15 градусов, на сгиб подвижность в колене составляла всего 45 градусов. Женщина сильно хромала, дефект колена был заметен даже при сидении, так как травмированная нога всегда была вытянута вперед.

Мои научные коллеги из Литвы (г. Каунас), за эти годы испробовали все имеющиеся средства реабилитации и, не питая особых иллюзий на выздоровление женщины, все же решили обратиться ко мне с просьбой о помощи - воздействовать на больную ногу методом, как они говорили, чудостимуляции. Надо отдать должное Янине (так звали эту женщину) - она была полна решимости сделать все от нее зависящее для выздоровления, полна терпения и веры в новую методику. Она приезжала к нам каждый месяц на 5 дней (рабочая неделя) в течение всего учебного года (с октября по июнь). Таким образом, мы наблюдали 9 недельных циклов. Первой в ходе первого же цикла восстановилась подвижность коленной чашечки и подвижность ноги в колене на выпрямление, при этом существенно улучшилась и подвижность ноги на сгиб. (Надо заметить, что абсолютный прирост подвижности на сгиб в колене всегда бывает большим в первые 1-2 стимуляции). После второй серии практически пропали углубления на бедре, и оно приняло более округлые женственные формы. Как мы поняли, того мы достигли освобождением спаек между кожей, соединительной тканью и костью бедра на фоне вибрации мышц. Все остальное время преимущественно заняла разработка ноги на сгиб в колене. Большим препятствием здесь оказались мощные сращения четырехглавой мышцы бедра с бедренной костью, возникшее в результате полома этой кости и мощного кровоизлияния. Под эту мышцу, расположенную впереди бедра, очень трудно было добраться и разорвать ненужные сращения тканей. В конце концов (к концу учебного года) нам все-таки удалось довести сгиб колена до 100 градусов. Это больше прямого угла. С такой подвижностью

можно было ходить без заметных дефектов, сидеть нормально, не выдвигая ногу вперед.

Этот случай наглядно показал, что стимулировать можно достаточно долгое время (1-2 года) без отрицательных физических и психических последствий, хотя в данном случае процедура эта была достаточно болезненна. Нужно только давать достаточное время для отдыха между сериями стимуляций и набраться терпения в ожидании положительного эффекта.

Диссонансом этому счастливому исходу вспоминаю я самый первый опыт применения БМ-стимуляции для реабилитации движений в колене. Молодая стюардесса Светлана Клепикова в автокатастрофе сломала бедро и получила сильнейший ушиб головы. Все внимание врачей было сосредоточено на травме головы, что вполне естественно, а за ногу почти не беспокоились, спохватились только тогда, когда оказалось, что нога не гнется в колене. Максимальный сгиб составлял всего 25 градусов, а дальнейшая разработка не давала никаких результатов.

С этой проблемой ранней весной 1980 года обратились ко мне. Светлана с помощью мужа, перемещаясь боком по лестнице, взобралась на третий этаж, где находилась наша лаборатория. Опыта у нас никакого не было, мы работали только со здоровыми спортсменами. Решили сделать обычную стимуляцию, какую используем в тренировке шпагата и развития подвижности в колене. По крайней мере, так мы считали, такие процедуры должны были оказать оздоровительный, тренировочный эффект на мышцы. В частности, мышцы бедра и колена были тверды и словно находились в костном панцире. К нашему удивлению и большому удовлетворению во время сеанса эти мышцы на глазах стали розоветь и мягчать, стало поддаваться колено и на сгиб. Всего за две с половиной недели нам удалось достигнуть сгиба в 60 градусов, правда, в конце этого срока прирост сгиба шел очень медленно. Улучшилось выпрямление ноги и этого уже было достаточно, чтобы без заметных дефектов в походке перемещаться по ровной поверхности и прямо двигаться вверх и вниз по лестнице. На этом нам пришлось сделать перерыв. Мы были вынуждены наш аппарат, единственный в то время в стране, отдать для подготовки гимнастов сборной команды СССР. Пациентка долго не появлялась у нас. Оказывается, ее уговорили сделать операцию для продвижения сгиба в колене. Но, как оказалось, пришлось делать не одну, а целых три операции. В общей сложности она провела в стационарах и санаториях 6 месяцев. По ее словам, она чуть не лишилась рассудка: столько было мучений. Врачи вскрыли сустав, разрезали четырехглавую мышцу бедра, произвели чистку вокруг коленной чашечки. Результат полугодовых усилий - вновь сгиб колена только на 25 градусов! Мы смогли еще раз помочь нашей пациентке и частично исправить последствия этого дикого случая. Почему частично? В это время и переехал в другую республику и наши сеансы стимуляции прекратились. Но в этой связи я думаю вот о чем. Этот случай был намного

легче описанного ранее и дефект сгиба колена мог быть почти полностью устранен с помощью БМС. Однако, как показывает множество примеров и мой личный опыт, подобные трагические ситуации, связанные с хирургической реабилитацией особенно коленного сустава, увы, не редкость как у нас в стране, так и за рубежом. И хотя нашей вины здесь нет несколько, чувство досады никак не покидает меня.

В практике медицины широко используются дистракционные устройства. Предварительно делается хирургическая операция: мягкие ткани и кости ноги прокалываются толстыми спицами, на которые крепятся механические устройства, способствующие сгибанию ноги в суставе. Спич может быть 6-8 и больше, и они надолго остаются в теле. Последующее заживление ран, вызванное проколами ноги, образует обычно вторичные спайки. Это вызывает боль в мышцах и ограничение подвижности. Снять эти спайки обычными методами тоже очень сложно. На помощь опять-таки приходит БМ-стимуляция. Мне приходилось работать со спортсменами, получившими такие вторичные травмы, и я думаю, что развитие методов БМС в дальнейшем позволит полностью отказаться от дистракционных методов восстановления подвижности.

Проблема спаек появляется при всех травмах мягких тканей тела человека в связи с массивным кровоизлиянием в них. Поэтому БМС была бы и эффективна при заживлении практически всех ран. Можно стимулировать в зависимости от характера повреждения или травмированную мышцу, или мышцу, расположенную в непосредственной близости от раны и связанную по системе кровообращения с сосудами травмированных тканей. Это исключит неупорядоченное рубцевание в тканях двигательного аппарата человека, а оно особенно часто наблюдается после ожогов. Приведу пример, когда эффективность БМС поразила даже меня. К нам на кафедру биомеханики, которой я руководил в Белорусской Академии физвоспитания (г. Минск), приехала женщина с двенадцатилетним сыном. Андрей Ширкунов, так звали мальчика, два года назад в игре с ребятами угодил в костер и получил сильнейший ожог живота, левой части груди и левой руки вплоть до кисти. После заживления кожа плеча и сбоку груди срослась (анкилоз). Подвижность руки, как вы понимаете, была сильно ограничена: между ней и туловищем образовалась кожаная перепонка, какую мы видим у гусей на лапках между пальцами. Рука с трудом достигала горизонтального положения в сторону или вперед. Андрею предстояла серьезная операция. Врачи собирались разрезать этот кожаный лоскут и соответствующим образом все сшить. Это означало, что впереди очередной период заживления разрезов и реабилитация подвижности в плече. Мало того, что на все это потребовалось бы немало времени, неизбежен был бы и косметический изъян на теле ребенка. У меня уже был некоторый положительный опыт по работе с обгоревшими, поэтому я решил помочь отчаявшимся людям. Трудно было только сказать, в какой мере мы продвинемся в БМ-реабилитации.

После соответствующих замеров подвижности в плече мы предложили мальчику выпрямленными руками взяться за вибрирующие кольца. Затем ему вменялось, постепенно приседая, отводить руки в стороны, а потом аналогично направлять их вперед вверх. Сеанс длился 3 минуты. Итоговая подвижность достигла 180 градусов в стороны и 180 градусов вперед, то есть мальчик смог полностью поднять руку вверх. На следующее утро, когда наши подопечные пришли на второй сеанс, меня больше всего поразил вид матери, я подумал, что что-то случилось. Глядя на меня широко открытыми немигающими глазами, она почему-то шепотом, словно боясь кого-то спугнуть, сообщила, что у мальчика кожа перепонки под рукой поднялась вверх и это уже похоже на подмышечную впадину.

Повторная стимуляция не только закрепила эту подвижность в плече, но еще больше сформировала подмышечную впадину и разгладила множество мелких складочек на коже, образовавшихся вследствие ожога. В тот же день, буквально, невменяемая от счастья мать увозила сына домой в Саратов. Мы тоже были окрылены успехом. Во-первых, мы по-человечески были рады за этих людей, а, во-вторых, мы приобрели новый опыт, вселяющий в нас веру во всемогущество нашей методики. Сожалели мы только о том, что под рукой не было видеокамеры, чтобы запечатлеть на пленку этот феномен.

Еще один памятный случай из истории применения БМС связан с известным футболистом московской команды "Торпедо" Юрием Савичевым. В то время в Сухуми заканчивался отбор кандидатов для участия в Олимпийских играх 1988 года в Сеуле. Меня пригласили на эти сборы. Юрий присутствовал на сборах можно сказать условно, он только-только перенес перелом пятой плюсневой кости правой стопы и операцию на ней. Не только играть в футбол, но и просто бегать он не мог: в стопе два металлических стержня для фиксации обломков кости, прикрученные проволокой, узелок которой явно прощупывался сбоку, и шрам на стопе во всю длину. Боли были сильные и футболист заметно хромал. Тренер сборной команды В. Бышевцев попросил меня помочь спортсмену, хотя вовсе не питал никаких надежд на то, что Юрий сможет своевременно восстановить физическую форму, но в глубине души думал: "Жаль! Он так бы пригодился в команде". Это было 12 июня 1988 года.

Я работал с Савичевым одну неделю и провел 8 стимуляций стопы и мышц бедра. Уже после первой процедуры цвет стопы ничем не отличался от цвета окружающих тканей. Мышцы бедра я стимулировал, чтобы не только избежать их атрофии, но чтобы у футболиста сформировалось чувство готовности к работе, и исчезла психологическая ущербность, вызванная травмой. Через пару дней спортсмен уже совершал легкие пробежки трусцой, а в последний перед моим отъездом из Сухуми день (надо было на кафедру - завершить учебный год) он осторожно бил по мячу. Уже в июле в Минске Юрий Савичев забил единственный в той игре гол в ворота минской команды "Динамо". Меня даже в шутку упрекали в том, что я перестарался, готовя

противника белорусских футболистов. Но зато когда тот же Юрий Савичев в финальной игре на Олимпийских играх забил правой травмированной ногой второй победный мяч, нашему всеобщему ликованию не было предела.

У спортивного успеха слагаемых много, у победы много отцов. Но, как ни говори, нам все-таки приятно, что у этой истории взаимной любви БМ-стимуляции и отечественного футбола был такой счастливый конец. Он подстать сладким голливудским мелодрамам 30-40-х годов.

Возвращаясь с лирических высот к прозе будней, замечу, что обследуя состояние двигательного аппарата футболистов (прежде всего ног), я поразился количеству перенесенных каждым из них травм. Это, действительно, современные гладиаторы! И им можно и нужно помочь средствами БМС. Хорошо, что это направление сейчас продуктивно развивается и в бывших советских республиках и за рубежом.

Вот другая картина. Человек ликует от успеха, прыгает вверх, широко разбросив руки в стороны, готов обнять весь мир. Однако состояние его лица не соответствует празднику души, глаза заплаыли кровоподтеком, вблизи виска - ссадина... Не теряйтесь в догадках - это победитель крупных соревнований по боксу.

Для боксера травмы лица не только предмет душевных переживаний из-за потери привлекательности. Это огромный тормоз спортивным достижениям. Представьте, спортсмен идет к высшей ступеньке мастерства. Он физически и морально готов се занять. Но в первом же бою, совсем неопасный скользящий удар соперника рассекает ему бровь. Этот бой по правилам соревнований считается проигранным, и боксер выбывает из турнира, несмотря на то, что он полон сил. Так, например, досадно выбыл из финального турнира VIII Спартакиады народов СССР чемпион Советского Союза и победитель крупнейшего международного турнира в Праге известный белорусский боксер А. Акулов.

Сечение надбровной дуги и ушибы других тканей лица (а их избежать в боксе полностью нельзя) вызывают образование под кожей твердых и болезненных гематом. Кожа и подкожный слой напрягаются, становятся еще более уязвимыми и последующее попадание противника в эту область ведет к вторичным и более сильным травмам мягких тканей лица. Можно ли в этих бедах помочь боксерам?

Разумеется, можно, и это делается. Однако, медикаментозные средства действуют недостаточно быстро. Несколько защищают раны различные пластыри. Пробовали даже "сваривать" рассеченные брови токами высокой частоты, но это мало помогало, так как надбровные дуги разрывались в других местах из-за большой напряженности тканей в области ушибов.

Иной эффект дает БМ-стимуляция. Впервые в этой области реабилитации она была применена в период подготовки сборной команды белорусских боксеров к VIII Спартакиаде народов СССР и непосредственно

во время финальных боев. Оказалось, что всего 2-3 стимуляции достаточны, чтобы удалить подкожную гематому на лице, под местом сечения брови, под глазами. При этом механическому воздействию подвергались не травмированные места, а мышцы лица, расположенные недалеко от них. Поэтому болевые ощущения не создавались, кожа снова плотно прилегала к костной поверхности. Небольшой пластырь на месте сечения брови в этом случае практически полностью предохранял ранку от вторичного разрыва. Мы с удовольствием наблюдали, что боксеры, прошедшие курс нашего "лечения", благополучно выходили из последующих жестоких поединков, претерпев существенные удары в области травмированных мест.

Обычно 2-3 стимуляции укладывались в одни сутки: вечером в день получения травмы, на следующее утро и непосредственно перед боем. Приток крови к коже лица, раскрытие капилляров способствовали увеличению толщины подкожного слоя. А это частично амортизировало удары, приходящиеся в эту область. Стимуляция, в связи с рассасыванием гематом, уменьшала синеву травмированных мест. Но для полного удаления их следов требовалось больше времени, чем для снятия затвердений. Это обусловлено тем, что частички кровяных телец проступают в поры кожи и их обратный путь оттуда затруднен. Периодическая стимуляция мышц лица боксеров важна и как профилактическое средство для поддержания нормальной жизнедеятельности тканей.

Попутно отмечу, что другой врачебной проблемой в боксе являются травмы суставов и тканей рук, особенно кистей. Практически у всех спортсменов деформированы кисти, очень часты переломы. Так, знаменитый венгерский боксер, двукратный олимпийский чемпион Ласло Папп перенес 8 переломов костей кисти. Подобное, к сожалению, не редкость. Опыт показал, что в борьбе с травмами применение БМ-стимуляции исключительно эффективно. Она осуществляется с помощью устройства для кистей, где реализуются усилия на разгибание, ведь основные деформации кистей обусловлены бесчисленными нагрузками при ударе и сгибанием.

Еще хочу привести пару примеров восстановления двигательной деятельности после заболеваний неврологического характера. По-человечески представьте состояние 42-летней учительницы английского языка - у нее в одночасье парализовало пол-лица, рот перекошен, правый глаз не закрывается даже ночью. Трагедия в косметическом, функциональном и, конечно, профессиональном плане. Врачи полагали, что это следствие простуды. Два месяца лечения у очень опытного врача результатов не дали. И этот врач направляет пациентку ко мне с очень обнадеживающим напутствием, хотя мы лично с ним не были знакомы.

Я решил попробовать тот вид стимуляции, который мы используем в косметических целях. Эффект обнаружился не сразу. Только через неделю стал закрываться глаз, через месяц выпрямился рот, позже всех восстановилась деятельность лобной мышцы. Все это заняло 1,5 месяца по 3-

4 стимуляции в неделю. Но вдруг возникла новая неожиданная проблема. Одна сторона лица (ранее парализованная) выглядела совсем молодой, как у 18-летней девушки, вторая, как ей и полагалось, 42-летней женщины. Что любопытно, одна половина лба оказалась не только совершенно гладкой, без морщин, но даже и без черточек на коже от слома, которые есть даже у детей. Ну что ж, последующие две недели нам пришлось стимулировать и здоровую половину лица, чтобы сгладить косметический контраст.

Другой случай. В Германии в одной из клиник ко мне обратились с просьбой посмотреть молодого человека, который 5 лет назад претерпел аварию на мотоцикле. У него были множественный перелом левой ноги (она стала короче) и разрыв плечевого нерва (левая рука парализована). Осматривая его, я почувствовал, что мышцы руки в непосредственной близости от плечевого сустава откликаются едва ощутимым напряжением на попытку подвинуть руку в сторону, но на движении плеча это не отражается. Сам пациент, а ему в ту пору было 23 года, вел себя крайне пассивно, с безнадежным выражением лица. Его можно было понять, столько попыток и надежд за эти пять лет ему пришлось пережить и все безрезультатно! Совсем недавно была предпринята еще одна попытка сшить плечевой нерв и вновь неудача. Ему много раз предлагали ампутировать эту руку.

Ранее я имел достаточный опыт в работе с плекситами в одной минской больнице, где мы работали вместе с врачом Н. Мисюком. Нам удалось восстановить функционирование руки даже у пациента с некротической стадией (близкой к гангрене) в области кисти. Эту же методику я применил и здесь.

Рука "оживла" буквально через 2-3 стимуляции. Мы работали с больным две недели. Он в состоянии сейчас отвести руку в сторону на 20 градусов и удерживать ее в этом положении, тоже - вперед. Если подобные движения производить с размахиванием руки, то она достигает горизонтального положения. Легко выполняются круги рукой по часовой и против часовой стрелки. Хуже обстоят дела с движениями руки в локтевом суставе, так как мышцы плеча почти полностью рассосались. Чувствуются несколько активных волокон с одной и другой стороны плеча. Но их сила еще не позволяет производить широкомасштабные движения в локте на сгибание и разгибание, заметны только небольшие движения. Зато ротационные движения в локте выполняются совсем свободно. Едва ощутимы мышечные напряжения и в лучезапястном суставе. Но наши сеансы продолжаются и для всех, кто их наблюдает, успех, как говорится, очевиден, а для молодого человека он просто потрясающий. Его словно подменили: глаза блестят, он активен, тренирует руку уже обычными способами, чувствует, что восстанавливается рельеф грудной мышцы и травмированной мышцы спины. Я тоже настроен оптимистически, хотя предполагаю, что стопроцентного восстановления всех мышц ожидать не приходится. И если вы зададите мне вопрос: "Можно ли восстановить такую руку традиционными методами?" - уверенно отвечу отрицательно. Здесь не только беда с проводимостью

нервных путей, за время бездействия заросли суставы и эту контрактуру без БМ-стимуляции ликвидировать очень трудно.

Хочу привести еще один пример. Передо мной - вырезка из немецкой газеты "Main Post" (1994, 3 сентября). Статья озаглавлена так: "Нежная вибрация побеждает "ползучую смерть". В ней речь идет о практически неизлечимой болезни склеродермии, при которой затвердевают соединительные ткани, и человек как бы замуровывается в панцирь. Газета пишет: "Профессор из Минска достигает неожиданных успехов благодаря своему изобретению. Бад-Брукунау. Кристина Тройтлайн дважды паталась покончить жизнь самоубийством: опытная спортсменка не могла больше двигаться, даже есть, у нее на пальцах образовались болезненные нарывы. Непредвиденная аутоиммунная болезнь склеродермия неотвратимо разрушала тело. Как вдруг она услышала на одном заседании региональной группы взаимопомощи о новом способе лечения - биомеханической стимуляции мышц по Назарову.

Скептически настроенная она решила предпринять попытку, но никак не могла представить, что уже после первого сеанса она сможет согнуться и коснуться руками пола: ведь она живет только благодаря опеке матери, не может держать столовые приборы, не говоря уже о том, чтобы застегнуть застегжку "молния".

По мановению ока пропали и другие симптомы, которые 11 лет денно и ночью мучили ее: огромные нарушения в кровообращении, твердая как панцирь кожа, затвердевшие черты лица, сухой рот. Сейчас по виду этой тридцатилетней женщины не скажешь, что ей пришлось пережить"...

Описания подобных примечательных эпизодов можно было бы продолжать и продолжать, но, думается, что и приведенных уже достаточно для понимания больших перспектив БМ-стимуляции. Обсудим только общие вопросы данной проблемы.

Подавляющее большинство медикаментозных и физиотерапевтических воздействий на организм человека применяется в процессе реабилитации непосредственно с целью усиления кровообращения в тех или иных органах или во всем теле. Таким образом, включаются в действие естественные механизмы восстановления клеток. С другой стороны, в организм вводятся определенные вещества (например, витамины), необходимые для нормального или повышенного биохимического процесса в организме, и вещества, обладающие бактерицидными свойствами.

При таком способе воздействия на организм врачи сталкиваются с рядом нежелательных явлений. Это - относительно равномерное распределение по организму вводимых веществ, в то время как для одних они нужны в больших количествах, для других они просто вредны. Чтобы обеспечить больные органы нужным количеством лекарств, приходится принимать их в избытке. Известно также, что повышенное употребление

очень ценного для организма витамина С приводит к ускоренному росту именно злокачественных клеток у больных раком.

Средствами БМС удастся в существенной мере регулировать ток крови в организме, создавая рабочую гиперемия различных органов, т. е. таким образом можно регулировать и относительную величину медикаментозных средств в этих органах. Это - заманчивое направление возможных исследований в медицине.

Обильное кровенаполнение органов, как известно, способствует и ускоренному делению клеток в них, т. е. восстановлению или омоложению организма. Это еще один довод в пользу БМС во врачебной практике.

Наконец, еще одна любопытная деталь. Обычно, если не остановлено кровотечение, воздерживаются от интенсивного механического воздействия на травмированное звено. Однако, когда я, случайно порезав руку, воспользовался БМ-стимуляцией, то установил, что кровопотеря не только не увеличилась, а наоборот, кровотечение остановилось. Это явление мы потом наблюдали неоднократно и пришли к выводу о том, что здесь особенно сильно проявляется кровенасосная функция мышцы, забирающая при стимуляции кровь из подкожного слоя. Вот еще одно перспективное направление исследований, в случае подтверждения оно может сыграть заметную роль в деле экстренной помощи пострадавшим.

БИОМЕХАНИЧЕСКАЯ СТИМУЛЯЦИЯ МЫШЦ ГОЛОВЫ

Привлекательная внешность. Какой смысл мы вкладываем в это вполне понятное определение? Обычно молодым людям не нравится свое изображение на фото или отражение в зеркале. Оно, как правило, не отвечает шаблону признанной ими красоты, идеалу грез. Отсутствие жизненного опыта не дает понимания простой истины, что любое молодое лицо, пышущее здоровьем, привлекательно и вообще в каждом лице есть своя прелесть, неповторимая индивидуальность. Нужно только ее открыть, высветить, подчеркнуть. В этом убеждаешься, когда перебираешь свои даже не совсем старые фотографии. Более открытый, ясно смотрящий в мир взгляд или устремленный как бы в себя. Оба они по-своему прекрасны. В них чувствуется жизнь, динамика чувств. Здоровая мышца - вот что делает лицо естественно красивым. Вспомните хотя бы лицо известного французского киноактера Фернанделя, сколько в нем привлекательности! А ведь у него неправильные черты лица явно выражены.

Увядает мышца - уменьшается ее объем, на лице появляются крупные складки. Кожи становится как бы больше, и она делается тоньше, образуются мешки под подбородком и с боков нижней части лица (своеобразные баки или как их обидно называют - "бульдожки"), мешки под глазами. Брови больше нависают, а от уголков глаз к вискам устремляются веерообразные бороздки типа "гусиных лапок". Если к этой картине добавить еще резкие морщины на лбу и переносице, то в общих чертах мы нарисовали картину неминуемого увядания, связанного с наступлением старости. Ее шаги незаметны.

Как ни говорите, что каждая погода хороша, что каждый возраст по-своему привлекателен - это самоуспокоение (а оно тоже нужно!). После зимы в природе наступает весна, вот только в нашем организме ее не будет. "А в детство заглянуть так хочется", - поет известная певица, играя на больных струнах души слушателей.

А у меня были моменты возврата в молодость. И связаны они не с опьянением (как это у некоторых бывает), а с биомеханической стимуляцией. Но об этом позже.

Увядание кожи, особенно мышц лица - это наступление не лучшего периода в нашей жизни. Особенно тягостно это переносят женщины. Они делают отчаянные попытки стереть следы возраста. Это частично удастся разглаживанием морщин, кремом или пудрой, в крайнем случае, хирургической операцией. Но все эти средства не функциональные, а чисто внешние, косметические. Они не борются с причинами увядания кожи, а только с внешним их проявлением. Происходит своеобразная погоня за своей тенью, поиск средства Макропулуса.

Сегодня самым радикальным средством борьбы с признаками старости (а не с самой старостью) являются косметические операции. По образному выражению одного косметолога, при операции делают "своеобразный

раскрой кожи лица", удаляют лишние куски, остатки подтягивают и подшивают. Кожа натягивается и плотней облегает мышечный и костный остов лица. Человек выглядит моложе. Но радости обычно хватает только на пару лет, идет процесс дальнейшего угасания лица, одряхление следует своим чередом.

Функция мышц головы

Хочу обратить ваше внимание и на другую функцию мышц головы. Эта информация будет нам полезна и для рассмотрения других сфер приложения БМС. Известно, что мышцы головы разделяются на две группы: жевательные и мимические. Что касается жевательных мышц, то их основная функция ясна - приведение в движение нижней челюсти и осуществление акта измельчения пищи. По поводу функционирования и устройства мимических мышц есть такое мнение: "Они лишены фасций, вплетаются в кожу, при своем сокращении изменяют положение и глубину кожных складок. Мышцы находятся под контролем нервной системы и, сокращаясь, создают определенное выражение лица, отражающее психическое состояние человека. (А. В. Краев, Анатомия человека, т. 1, с. 250). В таком определении функции мимических мышц настораживает одно обстоятельство: сомнительное согласование функции с биологической целесообразностью действий. Не слишком ли большим расточительством природы было бы создание особых мышц, чтобы человек мог выразить на своем лице чувства радости, горя, иронии, пренебрежения? Все эти нюансы психической деятельности совсем не обязательны для существования индивида. А ведь и у большинства животных есть мимические мышцы. В чем же тогда их главная функция?

Думается, что все мышцы головы в существенной мере функционально связаны с системой кровообращения мозга. На это предположение наталкивают следующие факты. Мозг не имеет мышечных волокон. Кровообращение в нем пассивное и осуществляется преимущественно за счет давления, создаваемого работой сердца. Но этот путь не единственный. Бросается в глаза то обстоятельство, что головной мозг и мышцы лица, прежде всего мимические, тесно связаны одной системой сосудов. Эти сосуды проходят от мышц лица через отверстия в височной и затылочной части черепа, а также в глазницу, вглубь мозга и обратно. Так, например, венозная система черепа имеет два пути. Один из них проходит по вене, лежащей вдоль внутренней и общей сонной артерии и идущей вдоль шеи, то есть, как мы условно обозначим, через пассивные пути. Другой же путь проходит через мышцы лица и далее в верхнюю полую вену. В мышцы лица эти вены попадают через отверстия в черепе из мозга, частично собрав кровь из многих центров. Тогда можно представить, что по пассивному кругу кровь проталкивает преимущественно сердце, помогают ему мышцы лица. В критических ситуациях во многом возрастает роль мышц лица, их работа способствует току крови, орошению кровью различных участков мозга, происходит возбуждение центров мозга через систему нервов и

механорецепторов, находящихся в мышцах головы. Ведь нервные пути, иннервирующие мышцы, проходят обычно в пучке совместно с соответствующей артерией и веной. Так, надо полагать, кровеносная система и нервные пути надбровий, лба и носа связаны с височными долями. Затылочные мышцы - с задней частью мозга.

Уже отмечалось, что гемодвигатели мышц головы включаются активно в работу в основном в экстремальных ситуациях. Вспомним оскал у животных, когда они готовятся к нападению или защите. Максимальное напряжение жевательных мышц, губ и щек способствует в данной ситуации кровоснабжению зубов, десен, то есть готовности к последующей работе. А каждый психический акт - это подготовка к будущим действиям. Нечто подобное происходит и с человеком, когда он сильно рассержен и не хочет или не умеет скрыть своих истинных чувств. Человек (особенно ребенок) усиленно морщит лоб, нос, чешет затылок, когда силится что-то вспомнить или решить трудную задачу. В этом случае, полагаю, он стимулирует работу лобных долей головного мозга. Чем-то удивлен человек - он поднимает брови, широко раскрывает глаза. Если не удастся заснуть, врачи рекомендуют расслабить мышцы лица. Так везде мы видим работу мышц. Вообще, деятельность мышц лица тесно связана с умственно-эмоциональной деятельностью человека, с его структурой памяти. На это обратил внимание еще И. М. Сеченов. Иннервация мышц головы тоже особая. Они иннервируются не от спинного мозга, как все остальные скелетные мышцы, а прямо от черепномозговых нервов, берущих начало в головном мозге. Эти нервы имеют как чувственные веточки (или отдельные волокна), так и двигательные. Совсем как в позвоночнике. Эта аналогия еще более напрашивается, когда наблюдаешь за развитием центральной нервной системы ребенка в процессе ее формирования еще в утробе матери. Спинной и головной отделы мозга формируются из одной и той же нервной трубки. Только в дальнейшем крайняя ее часть, неравномерно разрастаясь вширь и постепенно загигаясь вперед, образует путем перехватов различные отделы головного мозга. Костный покров головного мозга окончательно формируется и твердеет только к 20 годам. Все же спинной и головной отделы мозга функционально связаны между собой и во многом действуют аналогично. Черепно-мозговые нервы связаны не только с мышцами головы, но и с другими органами нашего тела. И если на уровне спинного мозга такую связь с успехом используют для оздоровительных целей посредством, так называемого сегментарно-рефлекторного массажа, то в отношении мышц и нервных центров головы это практически не делается. Но такая связь, безусловно, существует. Мы укажем далее на некоторые моменты ее, хотя обстоятельная проработка всей этой темы принадлежит будущему.

Привлекательная внешность тоже преимущественно зависит от состояния мышц лица. На них мы можем активно воздействовать. Рассмотрим механику такого воздействия.

Стимуляция мышц лица

По своей технике БМС мышц лица сочетает известные приемы мимических упражнений и вибромассаж, производящийся вдоль мышечных волокон. Такое сочетание даст качественный скачок в достижении результатов, какой не может дать применение каждого из указанных типов воздействия в отдельности и поочередно. Проследим один из возможных комплексов стимуляции мышц лица, используем уже знакомое нам устройство (рис. 12).

Стимуляция мышц лица и головы создаст впечатление обновления мышц, словно они долго спали, и вот наступило пробуждение: они лучше чувствуются, кожа светлеет.

И это заметно уже после первого сеанса, особенно, если сперва простимулируешь одну половину головы. Воздействие на различные мышцы надо дозировать таким образом, чтобы сеанс занял 10-15 минут. Опыт показывает, что подобная стимуляция необходима и мужчинам и женщинам, особенно в среднем возрасте и старше. Вначале целесообразна серия из 5-6 стимуляций, а затем возврат к ним по мере необходимости раз в 1-2 недели.

Познакомимся с расположением основных мышц головы. Различают мышцы мозгового черепа и лица. Под волосистой частью черепа находится мышечно-фиброзная пластинка, так называемый апоневротический шлем. Спереди к нему и коже лба крепится лобная мышца, сзади - затылочная, с боков - три пары ушных мышц. При сокращении лобная мышца морщит лоб и поднимает брови. Затылочная и ушные мышцы слабо поддаются управлению, но некоторые люди все же достаточно легко двигают ушами при надлежащей тренировке (у животных эти мышцы очень хорошо развиты).

Круговая мышца глаза окружает глазную щель, сжимает веки и опускает брови. Круговая мышца рта располагается вокруг ротового отверстия, залегает в толще губ. Она способствует закрытию рта и выпячиванию губ вперед. Вокруг ротового отверстия располагается еще ряд более мелких мышц, которые способствуют движению губ, перемещая их в разные стороны на лице относительно их основного положения. Активную роль в мимике лица выполняют носовая, щечная и скуловая мышцы. Первая из них морщит и сдавливает отверстия ноздрей, а последняя составляет стенку преддверия полости рта. Отметим еще две важнейшие жевательные мышцы на лице - височную и собственно жевательную мышцы. Височная располагается в виде веерообразной пластинки в височной ямке и занимает боковую часть черепного свода. Она сухожилием крепится к нижней челюсти, проходя под скуловой дугой, поднимает и тянет нижнюю челюсть назад. Собственно жевательная мышца - самая сильная на черепе. Она легко прощупывается под кожей при стиснутых зубах, прикрепляется к нижней челюсти и скуловой кости, поднимает нижнюю челюсть к верхней. Стимуляцию мышц лица целесообразно начать с лобовой мышцы, а

заканчивать круговой мышцей рта и при необходимости мышцами подбородка и языка.

Воздействие на мышцы лба производится так. Надо наморщить лоб: на лбу появятся глубокие поперечные складки. Приложим валик стимулятора у края волосяного покрова головы и затем, слегка нажимая им на кожу (чтобы не травмировать последнюю), ведем валик вниз, как бы распрямляя эти морщины. И так по всем участкам лба. В конце этого упражнения стимулируются участки мышцы вдоль верхнего края бровей, который как бы приподнят и мы стараемся вернуть его на прежнее место. Затем хмурим лоб. Брови при этом низко нависают на глаза, появляется резкая складка на переносице, что связано с напряжением круговых мышц глаз. Движения вибратора направим по кожному покрову снизу вверх к краю волосяного покрова, то есть противоположно предыдущим движениям. Заканчивается этот этап также стимуляцией бровей, но в направлении снизу вверх, а также от переносицы в сторону виска. Этот комплекс способствует увеличению подкожного слоя на лбу и в районе бровей. В результате распрямляются складки лба и переносицы, брови становятся рельефней, поднимаются вверх и взгляд становится более открытый. Обратите внимание, что у молодых людей брови очерчены более четко, выступают вперед. У пожилых брови нависают на глаза, а это в свою очередь способствует образованию морщинок в уголках глаз - "гусиных лапок".

Следующий этап - стимуляция мышц носа. Нос морщим, а движения стимулятора с нажимом направляем по линии симметрии вниз к щеке. Это упражнение воздействует не только на мышцы носа, но и частично на щеки.

Дальнейшую стимуляцию производим в области щеки и осуществляем ряд последовательных напряжений мышц, расположенных радиально ротовому отверстию. Сдвинем рот на бок и с противоположной стороны произведем движения стимулятором, как бы приводя очертания рта на прежнее место. Это делается сперва с одной стороны рта, потом с другой. В этой серии упражнений также желательно простимулировать мышцы губ, вытянув их трубочкой вперед и поочередно нажимая стимулятором на них сверху вниз, справа налево и обратно. Основное же упражнение для мышц губ (точнее для круговой мышцы рта) сводится к следующему. Слегка раскрываем рот и со стороны ротовой щели к губе прикладываем боком вибратор стимулятора. Стимулируем все участки губ, перемещая постепенно вибратор по всему внутреннему периметру ротовой щели и держа в напряжении круговую мышцу рта.

Стимуляция круговой мышцы рта приводит как бы к наполнению губ. Они приобретают более яркую окраску и свойственную юности припухлость, обновляются их ткани; одновременно разглаживаются мелкие, идущие от губ морщинки. Стимуляция губ, особенно в уголках ротовой щели, также способствует увеличению толщины тканей щек, повышается сочность слизистой оболочки. Это в свою очередь распрямляет и делает менее

заметными резкие складки возле уголков рта и на самих щеках. Стимуляция мышц губ имеет также исключительное значение для укрепления десен и зубов.

Спадание объема височной мышцы приводит к образованию складок в углах глазниц. Мы видим, как у пожилых людей виски как бы вдавлены внутрь, у молодых, напротив, в этом месте имеются даже припухлости. Рельеф этих мышц восстанавливается очень быстро. Притронемся кончиками пальцев к уголкам глаз и несколько раз сожмем зубы. Мы заметим, что во время таких движений челюстей под пальцами как бы забьется мышечный родничок. Он очень маленький. Прижмем к нему стимулятор и включим его. Пористые ткани клетчатки, которых в этом районе очень много, легко изменяют объем вследствие поступления в их сосуды крови. Это и способствует достижению желаемого эффекта.

В дальнейшем подобной же стимуляции надо охватить поверхность всей височной мышцы до волосаного покрова на висках.

Значительно сложнее восстанавливаются участки лица, расположенные на скулах и под глазами. На этих участках нет мощных мышц. Их стимуляцию производим так: сильно зажмурим глаза, движения стимулятора с силой направим вниз и в стороны наружу, пытаюсь раскрыть глаза. На этом упражнении желательно задержаться подольше.

Весьма существенное значение для восстановления прежнего рельефа лица имеет стимуляция собственно жевательной и скуловой мышц. Их напрягаем, сжимая зубы, а стимуляцию осуществляем сверху вниз. Восстановление объема этих мышц существенно распрямляет складки кожи на скулах, устраняет свисание кожи в подчелюстной области.

Большие неприятности доставляет кожа, свисающая в области подбородка. Она образует как бы второй (а порой и третий) подбородок. Если мы не имеем дело с сильной полнотой, то причиной образования таких мешков является атрофия жевательных мышц дна ротовой полости. Стимуляция способствует уменьшению подобного косметического изъяна. Надо сильно закинуть голову назад и таким образом растянуть мышцы шеи и дна ротовой полости, стимуляцию производить по наружной поверхности нижней челюсти сверху вниз.

Рекомендуется воздействовать и на мышцы языка. Валик стимулятора ставим поперек языка под ним и как можно сильнее нажимаем на него языком. То же делать и в противоположном направлении - расположить валик сверху и надавливать на него языком снизу. Стимуляция усиливает насосную функцию мышцы. Раскрываются многие, до того бездействовавшие капилляры, они наполняются кровью, кроме того в мышце есть множество полостей, лакун синусов, они тоже заполняются кровью и объем мышцы становится больше. Кровь в мышцу поступает главным образом через основное артериальное русло, а частично из подкожного слоя, где, как мы знаем, имеются депо крови. Когда мышцы прекращают работу

или заканчивается стимуляция, ее объем начинает падать, и часть крови в этот момент снова направляется в подкожный слой. Но в силу того, что кровяное давление в мышце после работы выше исходного значения, то обратный ток крови в подкожный слой будет происходить под большим давлением, и общий объем вновь депонированной крови станет тоже выше прежнего; складки кожи разгладятся. Это одна сторона достигаемого косметического эффекта. С другой стороны, в депо накапливается не застоявшаяся кровь, а свежая. Так интенсивнее происходит обмен веществ в подкожном слое. Периодическая повторяемость процесса стимуляции будет поддерживать объем мышц лица и депо подкожного слоя и осуществлять повышенный уровень обменных процессов в этих тканях. Поэтому косметический эффект стимуляции очень органичен и естествен, существенно обновляя мягкие ткани лица он делает их в прямом смысле моложе. Но этот процесс, разумеется, не бесконечен. Нельзя постоянно удерживать избыточное давление в мышцах в спокойном состоянии. Давление в сосудах мышцы и подкожного слоя быстро уравнивается, дальше циркуляция крови может происходить только обычным путем посредством работы сердца.

Надо заметить, что стимуляционные упражнения не всегда сразу удаются. Люди не чувствуют мышцы лица, не умеют ими работать. Поэтому вначале обычно проявляются слабые движения мышц. Когда мы к ним вторично обращаемся в ходе того же сеанса стимуляции, пациент уже несравнимо лучше владеет этими мышцами и оказывает значительно большее сопротивление движениям стимулятора. Происходит своеобразный эффект разминки, человек обретает чувство владения мышцами в силу стимуляции (раздражения) соответствующих нервных центров и улучшения кровообращения. Необходимо учиться владению мышцами лица.

БМ-стимуляция не может противопоставляться другим средствам косметического воздействия на кожу. Здесь эффект достигается как бы изнутри, в то время как кремы, различные маски, ванночки, компрессы действуют со стороны эпителиального слоя кожи. Таким образом, можно воздействовать на кожу лица сразу с двух сторон.

От этого выигрыш будет большим. Отпадет только необходимость в обычном массаже лица - он входит в процесс БМС.

В обычной жизни мы стараемся не морщить кожу, здесь же мы этого не боимся. В чем дело? То, что мы понимаем под морщинками, является следствием, на наш взгляд, двух причин. Складочки на коже, особенно мелкие, образуются на ней еще в детстве. Это происходит от частых движений мимических мышц. В месте сгибания межтканевая жидкость и кровь выжимаются в соседние ткани. Последние начинают развиваться несколько интенсивней, подчеркивая контраст между местом сгиба и его окружением. Этот контраст вначале невелик. Однако с возрастом, с уменьшением мышечной подкладки под ними, становится явственней.

Восстановление подкожного слоя и объема мышц после стимуляции позволит складкам распрямиться. Заметьте, что дети могут самым невероятным образом "строить рожи", комкать, морщить лицо, а как только прекращают свое баловство, лицо приобретает прежние гладкие формы.

Разумеется, для тех, кого смущает вопрос сгибания кожи при стимуляции, технику можно несколько смодифицировать: сперва прикладывать вибротод стимулятора к нужному месту мышцы лица, а затем только начинать ее сокращение. Тогда процесс будет происходить без заметного сморщивания кожи, но это будет, конечно, затруднять определение направления мышечных волокон и эффект будет меньшим.

Можно, наконец, просто растягивать мышцу рукой и затем на растянутую мышцу ставить стимулятор. Тогда мышца приобретет достаточную жесткость, и отпадет необходимость в образовании складок на лице. Этим приемом хорошо пользоваться женщинам без выраженных морщин. Часто этим способом пользуются в косметических салонах, чтобы не отвлекать пациентку, и она может полнее насладиться эффектом чудо-стимуляции.

ВОЛОСЯНОЙ ПОКРОВ ГОЛОВЫ СПАСАЕТ БМ-СТИМУЛЯЦИЯ

Несколько слов об уходе за волосами. Волосаяной покров располагается преимущественно на апоневрозе надчерепной мышцы, соединяющей два ее брюшка: лобный и затылочный. Апоневроз представляет собой некоторое подобие кожного ремня, плотно сросшегося с кожей головы. С костями черепа он связан рыхло, но не всегда. С возрастом происходит уплотнение апоневроза, его сращение с костями черепа. Это, естественно, ведет к пережиманию кровеносных сосудов, располагающихся между кожей и апоневрозом, затрудняет питание их и сжимает волосные луковицы (корешки волос). Сам слой мягких тканей черепа утончается и как результат - волосы плохо питаются, истончаются, выпадают, редуют, на макушке появляется просвет. Редкие мужчины, обладающие таким "даром" природы, остаются привлекательными. Печальное положение мужчин усугубляется и сложностью маскировки этого косметического изъяна.

Конечно, есть много других причин, ведущих к выпадению волос: биохимические и психические факторы, заболевания кожи и другие вредные воздействия, но названный фактор наиболее распространенный.

Натяжению кожи свода черепа способствует атрофия тканей лица. Кожа свисает вниз и еще больше натягивает участки кожи на своде черепа.

Известны попытки привлечь на помощь хирургию. Операционным путем рассекали в поперечном направлении апоневроз, его половины расходились в стороны и меньше давили на сосуды и корешки волос. Но эффект от такой операции был незначительным и недолговечным. Метод не получил широкого распространения.

Показательно, что волосаяной покров на голове сохраняется почти полностью на висках и на затылке, то есть там, где под ним располагаются мышцы. Они создают более мягкую основу для волосных луковиц, способствуют кровотоку в тканях кожи и улучшению питания.

БМС воздействует на апоневроз и на лобную, затылочную и околоушные мышцы черепа. Вибротод прикладываем к волосаному покрову в различных участках и последовательно напрягаем соответствующие мышцы. Однако, направленному сокращению поддаются только лобная и круговые мышцы глаз, натягивающие апоневроз вперед вниз. Поэтому при стимуляции затылочной и околоушной мышц необходимо растягивать их дополнительным усилием. Для этого достаточно наклонить голову вперед (при стимуляции апоневроза вблизи затылочной мышцы) или в сторону (при стимуляции области околоушных мышц). Кстати, эти подводящие упражнения целесообразно выполнять и в случае стимуляции мышц шеи. Через апоневроз к этим мышцам поступают от вибротода механические импульсы, направленные вдоль мышечных волокон. В результате освобождается сеть кровеносных сосудов от механического сдавливания их окружающими тканями, а благодаря насосной функции мышц кровь принудительно поступает в естественное русло кожного покрова черепа.

Уже через несколько стимуляций, продолжительностью 3-4 минуты, заметно увеличивается подвижность апоневроза и кожного покрова головы относительно костей черепа, ощутимо увеличивается толщина мягких тканей. Значительно позже сказывается данная процедура на самих волосах: они меньше выпадают, утолщаются, увеличивается их длина, появляется эластичность и здоровая окраска. А вместе взятые перечисленные факторы способствуют созданию ощутимого тонуса мышц и бодрого настроения.

СОХРАНЯЕМ ЗДОРОВЫМИ ЗУБЫ

Наиболее частое заболевание зубов - кариес. Он распространен так широко, что, пожалуй, не найдется ни одного человека, не подверженного этому недугу. Даже у маленьких детей можно видеть изъяны эмали зубов, отверстия (дупла) в них. Через эти отверстия болезнетворные микробы распространяют свою разрушительную деятельность на более мягкие ткани внутри зуба. Не вмешайся врач вовремя, упустит нужный момент, зуб потеряет свою белизну, раскрошится и останется один выход - удалить его.

Второй враг наших зубов - пародонтоз. Пародонтом называются ткани, окружающие зуб. От этого слова и происходит название заболевания тканей. Наиболее явно страдают десны, они воспаляются, становятся менее плотными, рыхлыми; в дальнейшем как бы увядают, сморщиваются, отстают от оснований шеек зубов, опускаются, часто образуя между зубами щели - десневые карманы. Туда попадают частички пищи, удалить их полностью зубной щеткой просто невозможно, поэтому органические остатки задерживаются в карманах, разлагаются, становятся источником инфекции и причиной стойкого крайне неприятного запаха изо рта. Это обстоятельство сильно сказывается на психическом состоянии человека, его работоспособности. А начинается пародонтоз с легкого пошатывания зубов. Его предвестник кровотечение из десен после чистки зубов и кровоподтеки на наволочках подушек после сна. Дальнейшее развитие пародонтоза приводит к рассасыванию костных тканей.

В арсенале борьбы с пародонтозом - различные дезинфицирующие полоскания полости рта, облучение десен ультрафиолетовыми лучами, массаж десен и хирургическое удаление десневых карманов путем отрезания их верхней каемки. Шейки зубов при этом еще больше оголяются, зубы становятся как бы длиннее и менее прочно удерживаются в альвеолярных лунках челюсти, но образовавшаяся новая ткань на месте срезов на деснах плотнее и эластичнее старой, и это обстоятельство частично восполняет механическую прочность десен и предотвращает на некоторое время их дальнейшее увядание.

На преднамеренном травмировании тканей десен базируется и другой способ лечения пародонтоза - вакуум-терапия. Посредством некоторого подобия насоса у основания десен создается разреженная атмосфера, ткани десны втягиваются, создается механическое натяжение поверхностного покрова десен и в более глубоких структурах они разрываются, образуя множество микроизлияний крови. Такое воздействие образует сильный очаг раздражения нервных окончаний в деснах, включает восстановительные ресурсы организма, выражающиеся в повышенном кровообмене в деснах и, следовательно, в обмене веществ. Результат тот же, что и при хирургическом воздействии, но форма более щадящая.

Надо заметить, что при этих способах лечения происходит не полное избавление от недуга, а только торможение его развития, временная приостановка патологического процесса.

Некоторые специалисты считают, что хорошим профилактическим средством пародонтита может быть употребление жевательной резинки. Гимнастика жевательных мышц якобы благоприятно сказывается на качестве зубов, обменных процессах в тканях пародонта: резинка оказывает упругое сопротивление жевательным мышцам и препятствует стиранию эмали зубов; кроме того в состав резинки можно вводить медикаментозные и ароматические средства. О распространении этого увлечения, особенно на Западе, нет надобности говорить.

Но желаемый эффект не получен: укрепление мышц лица и тканей пародонта идет довольно медленно. Применение же жевательной резинки при выраженном пародонтите, напротив, ведет к еще большему расшатыванию зубов, то есть к противоположному эффекту.

До сих пор нет определенной точки зрения о причинах возникновения пародонтита. Наиболее распространено мнение, что болезнь вызывается нарушением кровообращения в тканях пародонта (прежде всего в деснах), что уменьшает и затрудняет обменные процессы. Корень зла же заключается в недостаточной физической нагрузке на жевательные мышцы и ткани пародонта. Современный человек привык к мягкой пище, которую почти не надо пережевывать, но зато и расплачивается дистрофией тканей.

Странники другой распространенной точки зрения считают причиной возникновения пародонтита губительную работу микроорганизмов в полости рта. Отсюда увлечение средствами гигиены полости рта. Однако надо полагать, эти точки зрения не противоречат друг другу.

Есть пожилые люди (но очень редко), у которых зубы относительно сохранились; они явно не страдают ни от кариеса, ни от пародонтита. В этой связи даже шутят, что хорошим зубам кариес не страшен, плохих же зубов не жалко. В этом есть, безусловно, доля здравого смысла: в организме имеются какие-то эффективные средства борьбы с недугами, и нам они частично известны, это вещества и формации (лейкоциты) крови. Но они доставляются к тканям пародонта через систему кровообращения. А раз эта система действует недостаточно эффективно, то и возможность доставки лейкоцитов к очагам инфекции, разумеется, меньше, размножению болезнетворных микробов нет серьезных преград, и они бурно этим пользуются, создавая губительную среду в полости рта. Так что вторая предполагаемая причина возникновения пародонтита частично взаимосвязана с первой. Можно, конечно, втирать лекарственные пасты в десны, но это обеспечит питание только самого наружного слоя. Можно вводить алоэ в более глубокие ткани десен, такая инъекция увеличит давление в тканях десны и насыщение их питательными и бактерицидными веществами. Но это ненадолго и, кроме того, это болезненно. Так что подобные простые методы непосредственной

доставки питательных веществ к тканям десен в полной мере себя не оправдали.

Было также замечено, что пародонтит очень быстро развивается в период каких-либо серьезных переживаний. Здесь мы имеем дело, по-видимому, с косвенными факторами, нарушающими кровообращение в деснах. Стойкий очаг возбуждения, вызванный психическими переживаниями, отвлекает кровь к центру от периферических областей организма. Десна как раз представляет собой такую периферию. Длительное пониженное кровообращение в ней должно привести к значительному увяданию и дистрофическим процессам.

Итак, очень многое говорит нам об исключительной важности нормального кровообращения в тканях пародонта. Наша задача заключалась в отыскании способов БМС, интенсифицирующих кровообращение в этих тканях, в отыскании путей улучшения кровотока.

Все ткани челюстей обслуживаются наружной и внутренней челюстными артериями. Обе они берут начало от наружной сонной артерии. Собственно наружных сонных артерий две - левая и правая, соответственно этому с каждой стороны лица по две пары челюстных артерий.

От наружной челюстной артерии отходят веточки к верхней и нижней губе. Эти губные артерии, соединяясь с такими же ветвями с противоположной стороны лица, образуют вокруг рта артериальное кольцо. Взгляните на внутреннюю поверхность губ, вы легко увидите, что ткани губ и десен имеют единую капиллярную систему.

Еще большее отношение к кровоснабжению пародонта имеет внутренняя челюстная артерия. В некоторых моментах она дублирует работу внешней челюстной артерии. Так, она имеет веточку, которая входит в нижнечелюстной канал с внутренней стороны. Этот канал проходит под корешками зубов и по нему ответвления направляются к каждому зубу.

Внутренняя челюстная артерия отводит веточки ко всем жевательным мышцам, к верхним и нижним зубам, деснам, щечной мышце, к слизистой оболочке щеки.

От всех этих анатомических образований отходят вены, они имеют ответвления к поверхностному подкожному слою. Там, в частности, образуются и своеобразные депо крови.

Из приведенного обзора кровеносной системы лица и челюстей видно, что дополнительными двигателями крови в тканях пародонта могут быть практически все жевательные мышцы. Видимо, с этим обстоятельством и связывают воздействие жевательной резинки.

Не представляет особой технической сложности изготовление "жевательной резинки", которая изменяла бы свою форму и объем. Например, если в небольшой резиновый мешочек подавать пульсирующий

поток воздуха, а лучше - жидкости. Стоит эту "резинку" только зажать в зубах и процесс "жевания", а стало быть, стимуляции жевательных мышц, будет легко реализован. Мышцы будут интенсивно наполняться кровью и через сосуды, сообщающиеся с сосудами пародонта, усиленно питать ткани последнего.

Лечебно-оздоровительный эффект такой стимуляции по существу такой же, как и при жевании настоящей резинки, только эффект количественно многократно выше.

Однако в целом ряде случаев применение такого рода стимуляций может оказаться неудобным или даже противопоказанным. Например, если отсутствует ряд зубов или зубы в очень болезненном состоянии, со следами кариеса и пародонтоза, дополнительная нагрузка может привести к их быстрому разрушению и расшатыванию в лунках альвеол. Также маловероятна польза от такого вида стимуляции, когда во рту находятся зубные протезы, мостики. Вибрационная нагрузка может привести к их быстрому изнашиванию и поломке. Значит такой формой стимуляции жевательных мышц можно пользоваться очень осмотрительно и в относительно небольших объемах.

Более совершенным является метод стимуляции, основанный на использовании работы мышц губ, а именно, круговой мышцы рта.

Для реализации этого вида стимуляции подходит устройство, применяемое для косметических целей (рис. 12). Если прижать вибротод к внутренней поверхности напряженных мышц рта, то процесс стимуляции будет обеспечен. Необходимо только продольную ось устройства располагать перпендикулярно плоскости ротового отверстия. Тогда поверхность губ, соприкасающаяся с валиком, будет совершать, в силу сцепления, периодические движения влево и вправо, то есть вдоль мышечных волокон. Так мы приходим к классической форме БМ-стимуляции.

Размах подобных колебательных движений, как отмечалось, пропорционален радиусу поперечного сечения валика и углу его поворота вокруг продольной оси. В некоторых случаях предпочтительно модифицировать приемы стимуляции круговой мышцы рта, прикладывая валик боком к внутренней стороне губы и как бы оттягивая ее от десен и зубов. Этот прием целесообразен, когда мышцы устали.

Сила, с которой вибротод прижимается к губе, должна обеспечивать достаточно плотный контакт с нею. Чрезмерное усилие здесь практически не получается, так как мышцы губ относительно слабы.

Интенсивный курс стимуляций для тканей пародонта включает две недели по 2 сеанса в день в течение 3-5 минут на каждую губу. В это время пациент водит вибротодом устройства с нажимом по напряженным губам. Можно считать, что после 1-2 недель интенсивной стимуляции (в

зависимости от состояния больного) дистрофический процесс в пародонте останавливается.

Интересен процесс восстановления десен. Эффект причем очень выраженный, ощущается он уже после одной-трех стимуляций. Уплотняются ткани губ и щек, они становятся чуть толще, а слизистая оболочка эластичнее и сочнее. По мере продолжения стимуляции на внутренней поверхности хорошо видно, особенно на нижней губе, как бы отслоение верхнего слоя слизистой оболочки от общей массы губы и освобождение мелких кровеносных сосудов от сдавливания. Сосудики увеличиваются, становятся более различимы невооруженным глазом. Это отслоение постепенно опускается с внутренней стороны нижней губы до крайней нижней точки и, перейдя ее как через овраг, снова медленно поднимается к основанию десны. На этом процесс освобождения от сдавливания и наполнения кровью сосудов не прекращается. Веточки сосудов как бы прорастают вглубь десен и разветвляются, десна приобретают здоровую светло-розовую окраску, увеличивается в объеме. Особенно интенсивный рост десен наблюдается в первые две недели, когда заполняются межзубные щели. В дальнейшем же преимущественный рост отмечается у основания десен, особенно с их внутренней стороны, где ткани мягче и нежнее. Примечательна картина этого роста.

На десне, чаще всего на кромке, появляется едва заметный бугорок. Через несколько дней он увеличивается, образуя подобие почки и выступая некоторым диссонансом с округлыми линиями десны. В дальнейшем он приподнимает эпителий окружающих тканей, как бы сглаживает свою форму, становясь вместе с другими тканями монолитом. Так увеличивается толщина десны. Если такой бугорок появляется у одного зуба, то через некоторое время появляется такой же бугорок у другого рядом стоящего зуба. Рост этих образований завершается, в конце концов, их слиянием. Этот процесс внешне напоминает слияние двух шариков рассыпанной ртути, но в крайне замедленном темпе. При этом в месте слияния сперва образуется тонкая перемычка. Так, шейки зубов одеваются покровом десен, и их форма удивительно соответствует прежней, до заболевания.

Труднее всего поддается традиционным методам лечения дистрофическая форма пародонтоза. Она выражается в оседании десен к шейкам зубов практически по всей длине, десневые карманы не образуются, воспалительные процессы редки, хотя десна и кровоточат после чистки зубов, то есть дистрофический процесс идет равномерно. Двухнедельная стимуляция, по-видимому, ведет к росту сосудов в губах и деснах, наполнению их кровью. Процесс этот сугубо биомеханический. Его завершение можно считать остановкой в развитии дистрофического процесса в пародонте.

Дальнейшие стимуляции связаны с обменными процессами, с интенсивной заменой старых клеток на молодые и ростом новых структурных образований.

Мы задавались вопросом, как долго сохраняется восстановительный эффект на деснах? Для уяснения этого обстоятельства делались перерывы в процессе стимуляции. Десятидневный перерыв практически не повлиял на общую картину, месячный - обнаружил легкое сморщивание верхушек вновь образованных нежных язычков десны между зубами. Окраска этих участков слегка потемнела по сравнению с остальными тканями. Эта область с более темной розовой окраской охватывает 0,5-1 мм с края десен. Новообразования, расположенные ниже - у основания зуба, остаются прежними. Все это говорит о стойкости эффекта БМС; некоторый регресс в состоянии десен даже не приближается к исходной форме, значит, имеем положительный итог.

Разумеется, если полностью прекратить стимуляции, рано или поздно десны снова начнут увядать. Естественный процесс старения организма можно отодвинуть, но нельзя исключить. Поэтому после интенсивного курса стимуляций мы избрали гигиенический курс по одному разу в неделю. Этого достаточно, чтобы содержать пародонт в хорошем состоянии. Любой человек может делать это самостоятельно, методы стимуляции и устройства достаточно просты. Мне довелось три года следить за одним пациентом со сложной формой пародонтоза, когда уже выпадали зубы. После стимуляции наблюдался, но очень медленный, рост десен, в некоторых местах до 0,5-0,8 мм. Можно надеяться, что десны и в таком состоянии могут полностью восстанавливать свой первоначальный молодой вид.

В процессе роста десен существенней не только количественный эффект, но и качественный. Новообразования десны представляют собой нежные студенистообразные отростки, которые легко деформируются. В дальнейшем они уплотняются и через год по своим механическим свойствам и цвету не отличаются от остальных частей десны. В более легких формах пародонтоза остановить негативный процесс можно за 1-2 недели и гарантировать долгое его невозобновление. Можно даже утверждать, что остановка этого процесса происходит после первой же стимуляции, так как частично восстанавливаются утраченные функции кровеносного русла. Таким образом, заболевание как бы отходит назад. Еще несколько сведений об удивительном процессе возобновления тканей пародонта, почерпнутые из наблюдений, хотелось бы мне привести. Опыты, проведенные под наблюдением врача-стоматолога, показали, что десны раньше всего и в более полной форме восстанавливаются у коренных зубов; медленнее и в меньшем объеме - у резцов. Сторона десен, обращенная в полость рта, также интенсивнее поддается лечению. Рост десен верхней челюсти происходит медленней, чем нижних. Период восстановления сосудистой системы в них может продлиться до месяца и даже несколько больше. Это объясняется, на наш взгляд, слабостью мышц вблизи тканей пародонта верхней челюсти. К

нижней челюсти непосредственно подходят все мощные жевательные мышцы. Видимо, поэтому люди теряют раньше верхние зубы.

И, наконец, почти не восстанавливаются десны у зубов, в которых удален нерв. В этом случае наблюдается подъем десны только за счет роста у рядом стоящих здоровых зубов.

Эксперименты продолжаются, предстоит еще исследовать многие биологические стороны этого процесса, но те данные, которые уже накоплены весьма обнадеживают, хочется надеяться, что от косвенного метода воздействия БМС на ткани пародонта можно получить много полезного, и это тем более интересно, что на сегодняшний день пародонтоз относят к неизлечимым полностью заболеваниям.

* * *

В качестве постскрипума к этой главе, хочу поделиться некоторыми соображениями, которые где-то граничат с научной фантастикой. Не скрою, когда я только начинал интересоваться проблемой БМС в стоматологии, в глубине души я теплил надежду вырастить новый зуб. Дело в том, что у некоторых очень пожилых людей после молочных и основных вырастают третьи зубы.

Сами зубы, как известно, вырастают из зубных зачатков, расположенных в глубине десен; и они бывают не в единственном числе. Даже после потери зуба мудрости под ними остаются зачатки зубов, но не из всех вырастают новые зубы. Главная причина, видимо, кроется в недостатке питания десен и пародонта вообще, возникающего с возрастным нарушением циркуляции крови в нем. Но мы уже знаем, что эту проблему блестяще решает БМ-стимуляция.

Для уяснения характера изменения микроциркуляции крови в пародонте мы совместно с доцентом Белорусского института усовершенствования врачей Г. П. Просверяком (кафедра терапевтической стоматологии) провели ряд специальных замеров. Для этого использовали реографический метод исследования. Расшифровку и анализ реопародонтограммы осуществляли в отделе функциональной диагностики Центрального научно-исследовательского института стоматологии.

Были обследованы 28 больных в возрасте от 25 до 62 лет, страдающие генерализованным пародонтозом легкой и средней тяжести. Установлено, что непосредственно после процедуры стимуляции происходит некоторое сужение сосудов пародонта в течение 3-5 минут. После этого наступает выраженное их расширение, длящееся в среднем 20 минут, а у отдельных больных в течение 50 минут. После этого реопародонтограммы принимали свою первоначальную конфигурацию. Все это свидетельствует об усилении микроциркуляции крови у больных после стимуляции жевательных мышц.

Было также установлено, что для каждого больного время стимуляции нужно подбирать индивидуально, начиная минимально с 30 секунд на

каждую мышцу (круговая мышца рта, подбородочная, дна полости рта и др.), и усиленная циркуляция крови в пародонте будет обеспечена.

Так за чем же дело стало? Теоретически вырастить новые зубы было бы возможно. Но трудность в проверке этой гипотезы состоит в следующем: третьи зубы у пожилых людей начинают расти только, когда теряются основные, в большинстве случаев все. Тогда у них, как и у малых детей, десна при жевании равномерно нагружаются. Это приводит к их периодической деформации и, следовательно, к подкачке питания диффузным способом, то есть фильтрацией через ткани питательных жидкостей. Не исключено, что этого будет достаточно для питания зачатков зубов и их роста.

А что же, если данное условие не выполняется: потеряна часть зубов, а другие - с изъяном, например, подвержены пародонтозу? Опускание десен при пародонтозе означает потерю не только механической опоры для зубов, ухудшение питания костей через десны, но и потерю теплоизоляции корешков зубов, внутри которых расположены нервы зуба. Зуб как бы лишается водяной батареи. Поэтому от колебания температуры при дыхании (особенно ртом) в холодную погоду воспаляется нерв и десна; а здесь еще десневые карманы - резервуары инфекции. Такие воспалительные процессы при пародонтозе почти постоянные или готовые разразиться в каждый момент при малейших неблагоприятных внутренних или внешних условиях.

Воспалительный процесс - это иммунная реакция организма на раздражение в тканях. К очагу воспаления притекает кровь, особенно лейкоциты; они борются с инфекцией. Иммунная система не так совершенна, как иногда приходится слышать. В ней очень часто бывают бои. Лейкоциты в рассматриваемом случае не только поедают вредные микробы, но и здоровые ткани пародонта. Вот почему при хронических воспалениях также рассасываются альвеолы, в которых расположены зубы: процесс деградации зубов усугубляется.

Теперь ясно, что при интенсивной стимуляции десен и подкачке к ним дополнительного количества крови, мы можем только усугубить воспалительный процесс и увеличить страдания пациента.

А если некоторые зубы находятся под коронками или связаны мостиками!? Ситуация может быть еще более сложной. Поэтому желающих участвовать в подобном эксперименте мы вряд ли найдем. Ну что же, повременим!

БМ-СТИМУЛЯЦИЯ И УМСТВЕННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Что казалось бы общего между умственной и мышечной деятельностью? Оказывается, есть. О такой связи впервые со всей ясностью высказался И. М. Сеченов: "Всякую мысль, какого бы порядка она не была, можно рассматривать как сопоставление мыслимых объектов друг с другом в каком-либо отношении... Это сопоставление вначале регистрировалось только мышечными ощущениями, которыми одаривался человек при взаимодействии с внешним миром. Поэтому в мыслительной деятельности человек оперирует фактически теми же схемами, которые приобретаются благодаря мышечной активности в своей первоначальной школе. Процесс познания окружающего мира и самого себя происходит как результат мышечно-зрительных, мышечно-слуховых, мышечно-тактильных и т. д. ассоциаций. Везде на первом плане стоит мышечный компонент... мне кажется, что я никогда не думаю прямо словом, а всегда мышечными ощущениями, сопровождающими мою мысль в форме разговора. По крайней мере, я не в силах мысленно пропеть себе одними звуками, а пою всегда мышцами; тогда является как будто воспоминание звуков... При этом рядом с ходьбой у меня тянется в сознании тоже определенная песня, но выстроенная не из звуков, а из немых для слуха, но ясных для сознания кожно-мышечных ощущений" (Сеченов И. М. Избранные произведения. М., 1953, с. 89.).

Эти ассоциированные с мышечным чувством ощущения, разумеется, откладываются в структуре памяти. Поэтому убежище памяти (следовых явления, нервно-мышечных ощущений) - это не только кора головного мозга, а весь организм в целом. "Органы памяти. Говорю не орган, а органы потому, что для физиолога - это суть придаточные снаряды к органам чувств и всем заучиваемым человеком сложным движениям" (там же, с. 220), - подчеркивал И. М. Сеченов. Эти оригинальные мысли были приведены около ста лет назад. Многие исследователи слишком буквально восприняли данные соображения и стали искать прямую связь между конкретными суставными движениями и элементами мысли. Справедливости ради надо отметить, что из подобных попыток ничего путного не вышло. Интерес к продолжению таких работ поубавился. Но эта затаенная мысль все же бродит в душах многих.

Обратимся и мы к этой проблеме. Наше предположение следующее: связь между мышечной и "чисто" умственной деятельностью, безусловно, есть. В этом заслуга не всех скелетных мышц, а преимущественно специализированных, связанных с различными анализаторами. Поэтому никакого прямого влияния работы мышц наших конечностей на мыслительную деятельность нет. Недопонимание данного обстоятельства и приводит нас к ложным банальным заключениям в трактовке положений великого ученого. Мыслительные и мышечные компоненты нашей духовной деятельности просто неразрывны. Удостоверимся в этом на некоторых примерах.

Действие практически всех органов чувств координировано, в той или иной мере, с работой мышц. Например, зрительный анализатор - глаз. Известно, что он состоит из оптической системы: хрусталика и 6 сред преломления светового луча, следующего к чувствительной сетчатке на дне глаза. Далее элементарные кванты света могут вывести из равновесия чувствительную структуру сетчатки, и от нее по глазничному нерву раздражение передается в нервные центры затылочной части головного мозга. Глаз - важнейший орган человека. И свои функции он может выполнять только с помощью работы мышц, а их 9 на каждый глаз. Все они о своей Деятельности также сигнализируют в ЦНС, координация их - совсем не легкая задача. Как уберечь чувствительные элементы сетчатки от перегрузки, ослепления? Достигается это изменением величины зрачка, то есть благодаря работе мышц, залегающих кругообразно в радужной оболочке глаза и по радиусам у центра зрачка. Слишком сильный свет - мышцы сужают отверстие зрачка, как бы затемняя полость глаза; недостает света - зрачок расширяется, и сетчатка полностью воспринимает световой поток. Разумеется, облик светлых предметов ассоциируется в мозгу в соответствии с напряжением мышц радужной оболочки глаза, а облик темных предметов сопровождается ощущением мышц, расположенных радиально к зрачку.

Гамма таких ощущений очень велика, она охватывает весь интервал напряжения соответствующих мышц, от максимума до предельного расслабления, так и во время самого напряжения. Интересно отметить, что в районах Севера в долгую полярную ночь у людей наблюдается преимущественное расширение зрачков, а летом, напротив, сужение. Видимо, отсутствие импульсации от мышц зрачка в головной мозг в первом случае является одной из причин неврозов и галлюцинаций у зимующих полярников. А вот при большой освещенности люди всегда находятся в более деятельном состоянии и это, возможно, связано с интенсивной работой мышц, сужающих зрачок.

В процессе жизнедеятельности человеку важно различать удаленность различных предметов. Он как бы сортирует предметы зрительно, одни представляются глазу различными пятнами, фонами, а несколько стоящих рядом предметов очерчиваются отчетливо во всех деталях. Достигается это тем, что изменяется форма прозрачного хрусталика в глазу, играющего роль своеобразной линзы (с изменяемым фокусом) в оптической системе. Поэтому нужное изображение резко проецируется на сетчатку, а другие нет, заслуга в этом опять-таки соответствующих мышечных волокон, окружающих хрусталик.

Выделение определенного зрительного объекта из всей их совокупности достигается еще тем, что изображение этого объекта фокусируется в центр сетчатки на так называемое желтое пятно - наиболее чувствительное место, от него в мозг поступают самые сильные сигналы. Поэтому проекции всех других предметов, не попавших в эту область сетчатки, будут менее различимыми. Так заостряется внимание на нужный

для человека предмет. Но это достигается координацией работы уже других мышц, обеспечивающих повороты глазного яблока: четырех прямых и двух косых мышц глаза. Одним концом они прикреплены к поверхности глазного яблока, другим - к окружающим анатомическим образованиям глазницы. И, наконец, еще большее выделение одного предмета из массы других и определение их взаимного расположения достигается координацией работы обоих глаз. Дело в том, что четкое изображение одного и того же предмета сразу двумя глазами делает его изображение объемнее, так как оси зрения глаз располагаются к предмету под разным углом. Таким образом, достигается так называемый стереоскопический объемный эффект.

Итак, все изображения внешних предметов получаются в глазу путем обязательной работы как минимум 18 мышц глазного яблока, к ним можно еще добавить 2 мышцы, закрывающие верхнее веко и таким образом защищающие глаза от механических раздражений и чрезмерно яркого света, и мышцы шеи, поворачивающие саму голову надлежащим образом. Импульсация механорецепторов всех этих мышц поступает в мозг совместно со световыми раздражениями и образует упомянутую выше мышечно-зрительную ассоциацию образа.

Это обстоятельство легко проследить. Часто, когда мы ложимся спать после напряженного дня, перед глазами встают различные картины и события, они не дают нам заснуть. В таких случаях рекомендуется расслабить мышцы тела, особенно лица. Большой эффект дает расслабление мышц глаз. Это удастся не всем и не сразу. Только продолжительные упражнения успокаивают сторожевой рефлекс и дают большую власть над образами и психическим состоянием. Это связано с тем, что мышцы зрачка и хрусталика - гладкие и очень слабо поддаются волевому управлению. Для освоения упражнений на расслабление мышцы глаз можно посоветовать следующий порядок действий. Лежа на спине с закрытыми глазами (особенно хорошо это делать сразу после сна) попытайтесь мысленно взглянуть вдаль. Оптические оси глаз при этом расположатся почти параллельно. Теперь мысленно посмотрите на более близкие предметы, приближая их к себе. Зрительные оси глаз при этом пересекутся под все большим углом, и, наконец, как бы пройдут через кончик носа. Не останавливайтесь на этом, а мысленно доведите эти оси до того момента, когда они как бы будут смотреть в костную перегородку между глазами. Далее попытайтесь продолжить этот умозрительный эксперимент, устремляя взор внутрь глазницы. Если до момента совпадения осей глаз могут быть еще какие-то реальные аналогии из повседневной жизни, то дальнейший процесс не связан ни с какими мышечно-зрительными ассоциациями в мозгу и мышцы просто отказываются служить подобной мысленной установке, и обычно просто расслабляются. Так мы, пользуясь выработанным долгой практикой автоматизмом действия глаз, как бы стираем все зрительные образы. Глубина расслабления мышц глаз тоже различная. Внимательной работой над собой мы потихоньку подавляем охранительный рефлекс,

выражающийся только в сокращении мышцы, и по ступенькам спускаемся к возможно полному расслаблению.

Другой пример. В положении лежа с закрытыми глазами, прикоснитесь кончиками указательного и среднего пальцев к векам. Попробуйте решить какую-либо простую математическую задачу - например, вычислить корень из 2. Вы почувствуете, как ваши глаза совершают скачкообразные повороты, словно составляя какой-то образ. Подобные выраженные действия глаз и напряжения мышц просто необходимы в мыслительной деятельности, особенно для людей, склонных к образному мышлению.

Третий эксперимент. Его тоже удобно производить сразу же после сна. Открывая глаза, взгляните на достаточно яркий предмет, например, освещенное окно или включенную лампу. Закройте глаза, а еще лучше прикройте их сверху ладонью, чтобы свет не достигал глаз. У вас останется явственное изображение окна с переплетами, ручки на нем, некоторых предметов на подоконнике и за окном или изображение лампы и абажура. Все эти детали постепенно угасают в поле "мнимого зрения", часто превращаются в свой негатив. Расслабьте мышцы глаз - образ еще более размоется, а при достаточно полном расслаблении совершенно исчезнет. Однако стоит снова мысленно снова "посмотреть" в окно, то есть напрячь мышцы глаз, как прежний световой образ снова появиться. Соразмерно со степенью напряжения мышц увеличится и его яркость. Эффект воспроизведения образа и его стирание можно осуществить многократно, не открывая глаз. Такой воссозданный образ мы можем рассматривать по деталям. Но ведь зрительный образ - это элемент психической деятельности. Обратим внимание и на то, что вспоминая тот или иной зрительный образ, мы всегда напрягаем мышцы глаз в том сочетании, в каком они работали при первом наблюдении явления.

Точно также, когда мы решаем арифметическую задачу и говорим: "пять пишем, два в уме", эти два мы как бы откладываем на одну из полочек нашего зрения, отметив ее место соответствующим напряжением мышц. И только завершив операцию с прибавлением данной двойки к следующему разряду результата, мы с облегчением стираем образ двойки в памяти.

Глаза - зеркало души. Глаза думающего человека всегда пристально направлены вдаль, и, наоборот, у пьяного, не контролирующего себя, взгляд тупо обращен к кончику носа, а во время потери сознания у человека вообще зрачки закатываются под верхние веки.

Таким образом, мы можем с большой определенностью сказать, что такое психическое качество человека как внимание, всегда связано со статическим напряжением как мышц глаз, так и других групп мышц.

Выходит, что для развития умственных способностей необходимо тренировать мышцы глаз. И это действительно так. Только часто мы это делаем бессознательно. Игры ребенка с кубиками, строительными конструкторами и другими предметами тренируют глаза в различении

размеров, форм, взаимного расположения предметов. Потом навыки используются в умственной деятельности. Подобный материал формирования умственного фундамента представляют ребенку и подвижные игры, в которых ему на деле приходится ориентироваться во времени и в пространстве. Можно, конечно, разработать и специальные упражнения (и это уже практикуется) для тренировки мышц глаз. Но этот процесс надо обязательно контролировать, стихийность может обернуться неприятными последствиями. Так, ученые Швеции и Германии забили тревогу, установив, что дети, проводящие много времени у телевизоров, сильно отстают в умственном развитии от детей "дотелевизионной эры" или тех, кто отдает предпочтение чтению книг. Парадоксальный факт! Ведь современный телевизор дает не только изображение предметов, сюжет, огромный фактический материал, но и богатую цветовую гамму. О чем же еще можно мечтать, когда, не выходя из дома, можешь быть участником каких-то событий? Но все хорошо в меру. Когда мы смотрим телевизор, резкость предметов на экране фактически не зависит от работы мышц глаз. Все они находятся на одинаковом расстоянии от нас - на расстоянии до экрана. Как мы не напрягаем глаза, более удаленные по сюжету предметы не будут от этого резче. Все делает за нас оператор. Сужается кругозор, отпадает и функция бинокулярного зрения. Другими словами, на большинство мышц глаз мы как бы добровольно накладываем ограничительные шины. И если у взрослого человека есть прежний навык сопоставления мышечных ощущений с пространственными характеристиками, то у детей, когда телевизор - неперенный атрибут их жизни с момента рождения, мышцы глаз просто недоразвиваются. В связи с этим страдает и мышечно-зрительная ассоциация в мозгу, соответствующая реальной действительности.

Очевидно, что имеющимися сегодня техническими средствами полноценно заменить повседневный опыт нельзя.

Работы мышц глаз должна координироваться с работой мышц, выполняющих основное действие. В этом отношении очень любопытен такой пример.

Возьмем ручку и начнем писать - привычное дело. Закроем глаза и продолжим писать. Результат по качеству почти такой же, как с открытыми глазами, особенно, если имеется какой-то трафарет, чтобы не потерять строчку. Теперь расслабим мышцы глаз, и осмысленное написание текста совершенно исключится: мысль не формируется в мозгу и не воплощается в письме, получаются только бессвязные крючки. Напряжение и расслабление любых других мышц (разумеется, кроме мышц пишущей руки) существенно не влияет на акт написания, хотя, конечно, несколько отвлекает от него. Значительно сложнее провести такой опыт с открытыми глазами, но с расслабленными мышцами. Он заканчивается почти теми же результатами. Сложность его в том, что мышцы зрачка и хрусталика автоматически своим сокращением срабатывают на освещение, тогда расслабить их очень трудно.

Теперь понятно, что даже фраза "спасибо за внимание" после доклада, лекции, телевизионной передачи - не случайна. Эта обоснованная благодарность слушателям. Ведь они, внимая речи, работали мышцами ушей, глаз - мышцами, которые не велики, но легко утомляются. Без этой работы невозможно осмысливание речи. Вспомните, какую трудную задачу решает педагог, воспитывая внимательность у детей, и как много для этого требуется времени.

Напрашивается нервно-мышечная аналогия к такому представлению, как "потерять мысль", "сбиться с мысли". Это явление, по-видимому, сродни резкой перестройке двигательного акта, когда, например, человек внезапно встречает на пути препятствие или, поскользнувшись, падает. Точно так же неожиданный резкий звук или свет рефлекторно включает в работу определенные группы мышц, изменяет их напряжение. И, как результат, меняется зрительный образ.

Заключение приходит само собой - наша образная мыслительная деятельность в определенной степени зависит от здорового состояния мышц зрительного анализатора. А поддержать или восстановить это состояние мы можем методами БМ-стимуляции.

Воздействовать на мышцы глазного яблока несложно. Для этого мы используем то же устройство, что и при стимуляции мышц лица. Вибротод приставляем вертикально к внешнему уголку закрытого глаза. Вибрация через кожу века передается к глазному яблоку, не травмируя его. Она, напоминая, действует не вглубь глаза, а вдоль его поверхности, что обуславливается конструкцией устройства. Затем производятся движения глазами в разных направлениях: влево, вправо, вверх, вниз и круговые. Таким образом, нам удастся воздействовать вибрацией на различные мышцы глазного яблока и стимулировать их работу. В результате повышается острота зрения, исчезает чувство утомления глаз, увеличивается диапазон сократимости мышц хрусталика глаза, что выражается в различении предметов (букв) на более близком расстоянии. Возможно, такого рода упражнения могут быть полезны для профилактики дальнозоркости и косоглазия.

Время стимуляции не нужно делать слишком большим. Эффект ощущим после стимуляции всего в 15-30 секунд.

Примечательная особенность иннервации глаза (снабжение органов и тканей организма нервными волокнами, осуществляющими связь с ЦНС). Каждый глаз иннервируется черепно-мозговыми нервами. Эти нервы (два чувствительных и два двигательных) берут начало в непосредственной близости от коры головного мозга. Поэтому путь от коры головного мозга и обратно для импульсов от глазных мышц будет самый короткий. Следовательно, и мысленный образ, имеющий компоненты мышечной деятельности как реакция организма на внешнее раздражение, имеет возможность формироваться быстрее, чем реакция других скелетных мышц,

например, конечностей. От конечностей сигналы должны поступать по длинным нервным путям в спинной мозг и далее через весь позвоночный столб к головному мозгу.

Мы много уделили внимания принципу работы зрительного анализатора и его роли в деятельности мышц, аналогичная картина наблюдается и со слуховым анализатором. Две мышцы среднего уха приспособливают слуховые рецепторы к восприятию звука, а передняя, верхняя и задняя мышцы наружного уха призваны обеспечивать благоприятную направленность звуковой волны внутрь наружного слухового прохода. Правда, последние мышцы человека в отличие от животных очень слабо развиты. Их функцию с успехом заменяет поворот головы надлежащим образом. Вместе с тем, прислушиваясь к слабым звукам или внимательно слушая музыку, человек обязательно напрягает в различных комбинациях мышцы наружного и среднего уха.

Установлено, что если простимулировать мышцы, расположенные вокруг ушной раковины, почти мгновенно проясняется голова, обостряется внимание. (Стимуляция осуществляется все тем же косметическим вибрационным устройством). Таким образом, мы опять наблюдаем связь между психическим качеством внимания и статической работой соответствующих групп мышц.

Часто мы наблюдаем и такое явление, что слуховой анализатор адаптируется к звукам, на время отключается. Как это происходит? Попробуйте проследить на своем опыте: если вам надоедают сильные шумы, посторонняя музыка, попробуйте расслабить мышцы внешнего и среднего уха, и вы заметите, что раздражающие вас звуки как бы уходят на задний план сферы вашего внимания, а общее нервное состояние улучшается.

Обратная сторона подобного процесса: при больших шумах наш организм приспособляется бороться с их пагубным явлением тоже через расслабление мышц как ушной раковины, так и среднего уха. Но мы знаем, что при долгой бездеятельности мышцы теряют многие свои сократительные свойства, и в этой связи происходит потеря слуха.

Обратим внимание еще на одно известное явление - обычную зевоту. Она говорит обычно нам о том, что человек устал и хочет спать. Но какова функция зевательных движений мышц ротовой полости и гортани, осуществляющих этот акт? Она предельно проста и биологически не сводится к сигналу о необходимости сна, а наоборот: зевота является средством борьбы со сном. Действительно, зевательные мышцы очень близко расположены к мозговым центрам, импульсация от них поступает в мозг по короткому пути. Кровоток к ним тоже можно стимулировать через важный кровоснабжающий центр сосудов, расположенный над турецким седлом основания черепа. Склониться к этому мнению легко, если проделать при

утомлении ряд зевательных движений с большим усилием, то усталость и сонливость отодвинутся на задний план.

Итак, расслабляем мышцы глаз - и мы можем смотреть и не видеть деталей впереди стоящих предметов; расслабляем ушные раковины - и шум проходит мимо нашего внимания. Понятно, что без мышечной работы отказываются исправно служить и тактильные, и осязательные, и вкусовые рецепторы.

Специфическая мышечная деятельность придает активную направленность нашим анализаторам. Сокращение определенных мышц, связанных с анализаторами, должно быть связано и с активизацией того или иного центра в мозгу. Не последнюю роль здесь играет и состояние общего кровоснабжения в мозгу. Японские ученые приводят такие факты: объем и вес мозга в черепной коробке с возрастом существенно уменьшается. Такая тенденция, впрочем, не прослеживается у людей умственного труда. Напряженная интеллектуальная деятельность способствует кровообращению в мозгу и, следовательно, питанию его тканей. Стало быть, увеличением кровотока в тканях мозга можно способствовать более успешной умственной работе.

Конечно, мыслительную деятельность нельзя сводить всецело к закономерностям мышечной работы, но с другой стороны, чисто мысленного (духовного) компонента в продуктах жизнедеятельности человека наукой не обнаружено. Значит, в дальнейшем мы сможем более направленно использовать и методы своеобразной физкультуры и ее наиболее концентрированной формы - БМ-стимуляции - для ускоренного освоения теоретических предметов.

В подтверждение последнего тезиса хочу привести результаты эксперимента в области, лежащей между процессом просто зрения и психофизиологическим процессом переработки информации. Речь идет о качестве внимания.

Качество внимания и стимуляция. Эксперимент мы проводили со спортсменами, стрелками различной квалификации, и людьми, никакого отношения не имевшими к этому виду спорта. Думаю, что нет нужды пояснять, насколько качество внимания должно быть присуще стрелкам.

Число участников - 100 человек, из них 37 не имели спортивного разряда и 63 были спортсменами (18 стрелков 1-го разряда и кандидатов в мастера спорта, 30 мастеров спорта и 15 мастеров спорта международного класса). Проверка осуществлялась с помощью известных таблиц Х. Г. Ландольта. В них на листе бумаги, как буквы в тексте, размещены кольца с разрывами. Эти разрывы располагаются случайным образом на периметре кольца: вверх, вниз, влево, вправо. Человеку предлагается эту страничку "прочитать" с возможно большей скоростью, причем отметить, в какую сторону ориентированы просветы кольца. Для характеристики внимания важно не только время "прочтения" страницы, но и количество совершаемых

ошибок. Проверка проводилась до сеанса БМС и после 5-7 минутной стимуляции мышц лба, висков, глаз, носа.

Под воздействием БМС скорость "прочтения", то есть скорость переработки информации, возросла у всех участников. У стрелков в среднем на 13,96 процента (причем в зависимости от квалификации показатель составил у перворазрядников 4,27, у мастеров спорта 7,15 процента).

Наряду с сокращением времени переработки информации у всех участников эксперимента уменьшилось и количество ошибок: у перворазрядников и кандидатов в мастера спорта на 61,85 процента; у мастеров спорта - на 54,67; у мастеров спорта международного класса - на 52,2; у всех остальных - на 34,22 процента.

Как видите, результаты обнадеживающие. Сами спортсмены отмечали, что после стимуляции возрастала концентрация внимания, повышалась острота зрения, а главное, все это положительно сказалось на результатах стрельбы, причем во всех квалификационных группах.

То, что это явление не носит случайного характера, убеждает нас еще один эксперимент со спортсменами-баскетболистами. После аналогичной стимуляции мышц головы они существенно повысили результативность в выполнении штрафных бросков мяча в корзину.

Мне остается только добавить, что эксперимент со стрелками проводился совместно с Т. Д. Поляковой, а с баскетболистами - с Н. Я. Олешко.

БЛИЗОРУКОСТЬ И ДАЛЬНОЗОРКОСТЬ ПОБЕДИМЫ

Этот раздел книги покажет вам, как наши надежды становятся явью. Здесь вы найдете экспериментальные данные о влиянии БМС на оптические свойства глаза, преимущественно в связи с проблемой близорукости.

Начну с того, что еще раз в общих чертах представлю глаз как оптическую систему, это во многом упростит восприятие материала.

Все мы знаем о свойствах двувыпуклой линзы. Если ее обратить к солнцу, то она соберет его лучи позади себя в точку, в которой, и мы не раз это делали, загорается бумага или сухое дерево, если их поместить туда. Эта точка называется фокусом линзы, а расстояние от нее до центра линзы называется фокусным расстоянием. Это расстояние зависит как от материала, из которого изготовлена линза, так и от степени ее выпуклости. Более выпуклые линзы больше преломляют свет, и точка фокуса ближе располагается к центру линзы и, наоборот, если линза плоская, то фокус располагается дальше от линзы.

Наш глаз тоже ведет себя как линза. Он имеет форму, отдаленно напоминающую шар, и две прозрачные среды: одна - глазного яблока и роговицы, другая - хрусталика. Хрусталик по форме как раз и похож на двувыпуклую линзу. Под действием специальных мышц (ресничных) он может изменять свою выпуклость. Это означает, что лучи света, попадающие в глаз через зрачок, будут преломляться и располагаться на оптической оси глаза ближе или дальше от центра хрусталика в зависимости от степени его выпуклости в данный момент. При нормальном зрении и при обычном тоне ресничных мышц лучи света концентрируются в центре задней стенки глаза, где расположены чувствительные нервные элементы (сетчатка). В этом случае видимое изображение воспринимается максимально резким и четким. Но так бывает не всегда. Во время роста человека его глаз увеличивается не равномерно во все стороны. Он может быть несколько вытянутым или, наоборот, слегка сплюснутым. Тогда лучи света концентрируются в фокус либо перед сетчаткой, либо за нею. Тогда изображение воспринимается человеком как размытое, нерезкое, и мы обозначаем такое зрение соответственно либо близоруким, либо дальноруким. Мы можем компенсировать эти недостатки соответствующими очками: с рассеивающими линзами для близорукости и собирающими - для дальнорукости. Можно прибегнуть и к операции, меняющей форму глаза.

Наиболее частой причиной подобных дефектов зрения является физиологическое состояние хрусталика и ресничных мышц. С возрастом хрусталик становится менее упругим, плохо деформируется, а ресничные мышцы теряют силу, расслабляются. Поэтому они становятся не в состоянии достаточно изменять кривизну поверхности хрусталика и нам приходится, увы, говорить о старческой дальнорукости. А она приносит особенно много хлопот людям творческим, чья деятельность связана с чтением, письмом, мелкими поделками и т. д., то есть с ближним зрением. Так уже к 42-45 годам

возможность различать детали предметов вблизи существенно снижается, появляется желание, а потом и необходимость при чтении подальше отодвинуть книгу, газету. Существует даже правило (правило Х. Г. Ландольта), согласно которому человек в 40 лет вынужден надевать очки для чтения с линзами в 0,25 диоптрии, в 55 лет - в 2,0, а в 70 лет - в 30-35 диоптрий.

В тоже время каждый из нас замечал, что если долго и увлеченно читать интересную книгу, то оторвавшись от нее, вы не сразу начинаете четко различать окружающие предметы. Это происходит потому, что натруженная ресничная мышца не может быстро расслабиться, ей нужно время. Но если эту мышцу нагружать подолгу систематически, то ее элементы как бы слипаются, срастаются, и эта мышца уже не может самостоятельно полностью расслабляться. Возникает близорукость, ее называют ложной в отличие от близорукости врожденной, вызванной дефектом формы глаза. Этот изъян зрения очень распространен. Достаточно сказать, что каждый пятый выпускник средней школы страдает ею и вынужден носить очки.

Саму близорукость или дальнорукость глаза количественно характеризуют по светосиле линзы в очках, необходимой для коррекции зрения. В первом случае светосилу обозначают числом со знаком минус (-), во втором - со знаком плюс (+). Сама светосила (С) линзы (Л) - это обратная величина ее фокусного расстояния (Г): $C = \frac{1}{L}$; Г и измеряется она диоптриями, следовательно, например, если у линзы $G = 1$, то эта линза обладает светосилой в 1 диоптрию, если $G = 0,5$, то 2 диоптриями и т. д.

Наш глаз способен различать очень мелкие предметы. Считается нормой, если мы видим четко предметы под углом 2 угловые минуты, то есть 1/30 углового градуса. Остроту зрения обычно измеряют по специальным таблицам (Головина - Сивцева), на которых размещены буквы или кольца с разрезами. Их величина уменьшается с верхних строчек до нижних. Пациенту вменяется прочесть эти буквы или кольца с заданного расстояния (обычно 5 метров) и при заданной освещенности таблицы. Естественно, что для близорукого глаза острота зрения в большой степени нарушена, и он может различать сравнительно крупные знаки.

Когда ресничные мышцы глаза с нормальным зрением максимально расслаблены, человек четко различает предметы, расположенные как угодно далеко (если, разумеется, позволяет острота зрения). В этом случае говорят, что дальняя точка видения находится условно в бесконечности. Трудности с восприятием предметов или букв для нормального глаза возникают только тогда, когда они располагаются ближе 30 см. Точка, дальше которой приближение к глазам предмета связано с потерей четкости изображения, называется точкой ближнего видения, а все расстояние от точки дальнего видения до точки ближнего видения определяет ширину аккомодации глаза или, по-другому, глубину зрения. Ее количественно тоже можно измерить в

диоптриях, как разницу необходимого преломления луча света в глазу (рефракция) при ближней и дальней точке видения. Так, например, в деятельном возрасте глубина зрения обычно составляет 14 диоптрий (Д), в 30 лет - 6 Д, в 70 лет - ноль (хрусталик глаза становится фактически недеформируемым). Прямо скажем, картина не вдохновляющая!

У близорукого глаза точка дальнего видения располагается не так далеко от глаза впереди, а ближнего - еще больше сдвинута к глазу. Следовательно, глубина зрения очень низкая.

Другой важной оптической характеристикой глаза является поле зрения. Глаз воспринимает изображение, расположенное не только по центральной оси зрения, но и в стороне от нее. Тогда говорят о периферическом зрении. Оно свидетельствует о том, на сколько градусов влево и вправо, вверх и вниз от центральной оси глаза можно еще различить предметы (хотя и не совсем четко). Все пространство в этих границах и составляет поле зрения.

Итак, мы с вами рассмотрели основные оптические характеристики и теперь можем обратиться к экспериментальным данным, полученным в совместной работе с Н. Я. Олешко.

Острота зрения и близорукость. Мы уже отмечали, что большое число выпускников школ страдает близорукостью, причем не только физически ослабленных, но и хорошо тренированных спортсменов. Мы имели возможность убедиться в этом, работая со студентами Академии физического воспитания в г. Минске. Снижение остроты зрения у студентов 1-го курса наблюдалось у 8,5 %, 2-го курса - 20,5, 3-го курса - 22,1, 4-го курса - 24,8 %. Это, конечно, говорит, не об изменениях формы глаз достаточно взрослых людей, а о чрезмерной перегрузке аккомодационного аппарата, то есть о ложной близорукости. В принципе, коррекция такой близорукости возможна, но для этого нужны большие усилия. На ранней стадии ее развития, когда нет еще патологии в тканях, хорошим средством является тренировка ресничной и наружной мышц глаза.

Речь идет о применении отрицательных линз. Курс лечения составляет 15-20 дней и повторяется с интервалом в 1-2 месяца, пока не восстановится норма зрения. Процесс этот занимает долгие месяцы, а порой годы.

Есть еще один путь борьбы с близорукостью - операция. Известный офтальмолог профессор С. Федоров на вопрос корреспондента газет: "Не считаете ли Вы, что для лечения близорукости более физиологична гимнастика для глаз, нежели операция?" - отвечал: "Гимнастика может дать толк, но надо обладать упорством, чтобы тратить на нее 1 час ежедневно... Современный человек слишком занят. Операция же длится 5-10 минут" (Советский спорт, 1987, 25 октября).

В этой связи позволю себе заметить, что операции - не панацея, она не дает абсолютной гарантии восстановления зрения. К нам обращалось много

пациентов с осложнениями после таких операций. Большинству из них, к счастью, мы смогли помочь все теми же средствами БМС. Но об этом позже. Пока же хочу сказать, что главным критерием эффективности аккомодации и нормализации деятельности зрительного аппарата принято считать стойкое восстановление остроты зрения до нормы. Именно поэтому наше исследование было вначале посвящено определению воздействия БМС на остроту зрения. Мы пригласили для участия в эксперименте 182 человека (то есть 364 глаза), преимущественно это были спортсмены разного возраста и пола. Стимулировались следующие мышцы: лба, носа, круговая глаза, частично височная вблизи лба, а также затылочная (Назаров В. Т. Патент 1790401). Цикл составлял всего 5 стимуляций (ежедневно) продолжительностью по 5 минут. Контроль осуществлялся с помощью таблиц Головина-Сивцева с расстояния 5 метров. Замеры производились каждый день - до стимуляции и после. Данные эксперимента вы можете проанализировать по таблице 4. В ней приведены показатели остроты зрения всех глаз по отношению к норме, принятой за единицу. Мы не выделяли левый и правый глаз, так как их средние данные существенно не различаются. Все участники эксперимента разделены на три группы по величине остроты зрения.

Таблица 4

Время	Кол-во глаз	Острота зрения				
		0,1	0,2-0,4	0,5-0,7	0,8-0,9	1,0-1,5
До стимуляции	364	75	170	73	46	0
После стимуляц.	364	9	129	102	37	87
Через 3 месяца	364	13	135	108	32	76

Итак, результаты БМС следующие. Положительный эффект достигнут в 93 процентах случаев. Полное восстановление остроты зрения и рефракции глаза (она тоже замерялась с помощью рассеивающих линз до и после сеанса) обнаружено у 24 процентов, у 67 - замечено частичное улучшение (от 10 до 75 процентов по отношению к исходной величине), не произошло улучшения лишь у 7 % участников, у которых степень близорукости была очень высокой и, по-видимому, определялась формой глаза. Отрицательных результатов, то есть ухудшения состояния, не выявлено.

Примечательно, что самый значительный прирост остроты зрения обнаружен уже после первого сеанса: он составил примерно 40 % всего прироста за 5 стимуляций, а по отношению к исходной величине - 16 %.

В третьей строке таблицы вы видите подтверждение тому, что достигнутый эффект сохранялся, как минимум, три месяца, хотя незначительные потери все же были, но они легко восполнялись с помощью 1-2 стимуляций через несколько месяцев после первой серии (причем с большим эффектом). Отмечу еще, что у тех участников эксперимента, кто

полностью восстановил остроту зрения до нормы, эффект сохранялся до года.

Как видите, результаты впечатляющие. Тем более что офтальмологи считают несомненным успехом улучшение остроты зрения на 0,05 - 0,2. Мы же достигли значительно более высоких показателей.

Уже отмечалось, что ложная близорукость связана с тем, что ресничные мышцы находятся в постоянном напряжении и чрезмерно деформируют хрусталик глаза, выгибая его, этим вызвано и чрезмерное преломление луча света в глазу. Преодоление близорукости в нашем случае связано с преодолением рефракции глаза. Мы провели замеры рефракции (до и после сеансов) у 53 человек (то есть у 106 глаз). Условия эксперимента те же. И если до курса БМС рефракция глаз составляла 1,38 диоптрии, то в конце - 0,68 диоптрии, что намного меньше. Нормы рефракции (нулевой) мы достигли у 52 глаз (50 процентов), характерно, что близорукость у них не превышала 1,5 Д.

Вот вам еще одно подтверждение эффективности БМС. А если посчитать затраты времени (суммарно 5 стимуляций прошли за 25 минут), комфортность и безболезненность условий, то результат вообще поразительный.

Хочется надеяться, что БМС полезна при всех видах близорукости (не только ложной), поскольку в природе практически не встречаются чистые ее формы и, следовательно, всегда присутствует в той или иной степени мышечный компонент. Разумеется, нормализация зрения в последнем случае будет только частичной.

Глубина зрения. Для изучения этого качества зрения мы провели замеры точек дальнего и ближнего видения после стандартного цикла стимуляций у 15 человек, имевших остроту зрения - единицу. Улучшение дальнего видения отмечено в 1,25 раза, ближнего - до 1,15 раза. Это свидетельствует, что БМС улучшает аккомодацию глаза и видение как вдаль, так и вблизи. То есть велика и вероятность того, что БМ-стимуляция в дальнейшем сможет успешно преодолевать и дальнозоркость.

Периферическое зрение. Границы поля зрения мы замерили с помощью механического периметра у 10 человек, имевших нормальную остроту зрения и нормальное цветоощущение. У всех - поле зрения расширилось. В среднем оно возросло в направлении вверх на 5,7 градуса, вниз - на 6,4, вправо - на 7,4, влево - на 7,7 градуса.

Вывод такой. БМС оздоровительно влияет на все оптические свойства глаза, причем происходит это в рамках весьма ограниченного времени, положительный эффект достаточно стойкий и удерживается длительное время, кроме того, улучшается питание зрительного нерва (об этом свидетельствует состояние глазного дна после сеансов). И я очень рад тому,

что наши методы восстановления оптических свойств глаза нашли свое место в практике многих клиник у нас в стране и за рубежом.

СТИМУЛЯЦИЯ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ

В практике мануальной терапии различают массаж собственно мышц и соединительной ткани. Последний большей частью ориентируется на так называемые рефлексогенные зоны нашего тела. Через них осуществляется нейрофизиологическое воздействие на разные органы человека. Реже применяется этот вид массажа для упорядочения расположения тканей в теле. На соединительные ткани в нужном направлении руками производится сильное давление, при этом освобождается движение различных участков тела и разрываются ненужные сращения в мягких тканях. Процедура эта, как правило, очень болезненная, на мой взгляд, просто варварская. Аналогичного эффекта можно достичь, причем во много раз эффективней, методами ВМС в сочетании с элементами обычного массажа, как ручного, так и аппаратного.

Этому разделу, хочу, как обычно, предпослать некоторые сведения о строении и функциях соединительной ткани.

Зародыш человека на ранней стадии своего формирования образует два прилегающих друг к другу слоя клеток. Позже между ними возникает третий слой (мезенхима). Он как бы купается в межклеточной жидкости и не ощущает недостатка в питательных веществах, что обуславливает быстрый рост мезенхимы. Она, разрастаясь, образует ряд разновидностей, заполняет все полости и формирует внутреннюю среду тела. В организме, буквально, нет ни одного участка, где бы не присутствовала соединительная ткань: весь организм соткан из нее.

У взрослого человека соединительная ткань составляет примерно 85 % всей массы тела. Способность к росту большинство этих тканей сохраняют всю жизнь, а некоторые из них (волосы, ногти) растут даже некоторое время после смерти человека.

Это удивительные по своим физическим свойствам и функциям ткани. У взрослого человека они могут переходить из одного состояния в другое (перерождаться). Эти ткани могут быть текучими (кровь, лимфа). Отдельные клетки других более плотных тканей при определенных условиях могут освобождаться и самостоятельно путешествовать по кровеносному, лимфатическому руслу или в межтканевых жидкостях за счет активных амёбовидных движений (лейкоциты, гистциты, клетки эндотелия, выстилающие нутро кровеносных сосудов). Соединительные ткани могут быть рыхлыми и, как паутинка, переплетать все органы (клетчатка, сетчатка), соединяя их между собой, например, мышцу и кожу, пучки мышцы и отдельные ее волокна, образуют опору для кровеносных сосудов и нервных окончаний. Они могут быть плотными и упругими (связки, хрящевые прокладки), выдерживать и смягчать большие механические нагрузки. И, наконец, могут быть просто твердыми (кости), представлять собой опору для всего тела. Строго говоря, все мышцы тоже относятся к разряду соединительных тканей, так как происходят из той же мезенхимы и

выполняют функцию объединения различных частей организма в нечто механически единое целое.

Все клетки соединительной ткани выделяют в межклеточное пространство, как жидкие вещества, так и волокнообразные: преимущественно коллагеновые и эластические волокна. Первые из них достаточно прочные и липкие, вторые - очень упругие. Соединительные ткани сильно разнятся по соотношению этих волокон в межклеточном веществе, а также по соотношению в тканях собственно клеток и полуживого межклеточного вещества преимущественно из эластических волокон. Механическая основа костей образуется густой сетью коллагеновых волокон, которые впоследствии минерализуются в большинстве случаев солями извести. Клетки хряща вырабатывают в межклеточное пространство матовое клейкое вещество хондрин, постепенно в нем как бы замуровываясь. То же делают и клетки кости в коллагеновом субстрате. Клетки мышцы выделяют внутрь мышечного волокна белковые актомиозиновые комплексы.

Волокна межклеточного пространства соединительных тканей, как бы находятся в полужидкой среде, достаточно легко меняют свое расположение и ориентацию в тканях под воздействием внешних нагрузок, меняют форму, а иногда и функцию самой ткани. Так, рыхлая соединительная ткань - клетчатка - под определенной нагрузкой может превратиться в плотную ткань связок и сухожилий, как это происходит в процессе образования крепких нитей из волокон хлопка после их растягивания и кручения. Под нагрузкой формируется структура костных перемычек. Это происходит, разумеется, до того момента, когда они полностью минерализуются.

Сами клетки соединительной ткани соединяются между собой отростками не очень прочно. И они могут нарушать эти связи и, как мы уже отмечали, пускаться в самостоятельные путешествия по организму. Это происходит, когда увеличивается циркуляция жидкости в межклеточном пространстве, при воспалительных процессах, при повышении температуры и просто вследствие механического давления на них извне. Последнее мы легко наблюдаем в жизни. Так, проспав ночь на жестком рубчике подушки, мы потом несколько часов не можем избавиться от глубокой складки на лице. То же происходит, если сильно надвинуть шляпу на лоб, а если такая посадка головного убора станет привычной, то складка остается на всю жизнь. Иногда такую же отметину можно увидеть на бедрах женщин, если они пользуются подвязками для чулок. Здесь везде имеет место смещение жидких и рыхлых соединительных тканей под кожей.

Жировая ткань после потери жира в ней (что тоже может произойти вследствие механического воздействия) часто превращается в сетчатку, выполняющую преимущественно кроветворную функцию. Клетки сетчатки и жировой ткани по скорости роста и способности видоизменяться наиболее близки к клеткам своей прародительницы - мезенхимы. Известно замещение хрящевой ткани в кости на собственно костные клетки остеобласты.

Актиномиозиновые белковые комплексы в мышце тренированного спортсмена в результате систематических нагрузок ориентированы в одну сторону, в то время как у нетренированного человека они располагаются хаотично.

Заканчивая этот небольшой экскурс в область анатомии и физиологии соединительной ткани, хочу обратить внимание на способность практически всех ее клеток (в большей или меньшей мере) захватывать инородные тела и вещества, попавшие в организм, удерживать их или вообще переваривать. Это, в первую очередь, относится к свободным клеткам соединительной ткани. Кроме того, все клетки соединительной ткани вырабатывают антитела против различной инфекции, то есть играют важнейшую иммунную роль в организме.

Техника стимуляции. В принципе, все предыдущие упражнения по стимуляции мышц в большей или меньшей степени связаны со стимуляцией соединительной ткани. БМС оказывает действие практически на все ее виды. Но нас в первую очередь интересует рыхлая, жировая и плотная, сформировавшаяся в спайки, связки, а также частично жидкая ткань. При воздействии на них мы наблюдаем наибольший эффект.

Прежде всего, БМС какой-то группы мышц - это одновременно и прекрасная возможность диагностики состояния соединительной ткани, расположенной в непосредственной близости от мышцы. Обычной пальпацией очень легко отличить натянутую и вибрирующую как струна мышцу от соединительной ткани, кожи, кости. Легко можно представить направление пучков соединительных тканей, места их сращения с мышцей, сухожилием, места отложения жировой ткани. Но самое главное, все эти ткани можно смещать в разные стороны, более того, разрывать ненужные соединения с мышцей и даже растирать рыхлые ткани, чтобы впоследствии удалить их из организма. Сильная вибрация мышц освобождает ее волокна от склеивания и рыхлой соединительной ткани. И все это при БМС происходит относительно легко и безболезненно, благодаря усиленной циркуляции крови в тканях, лимфе, межклеточной жидкости и повышению температуры в тканях, увеличивающей их пластичность, ослабляющей связь между клетками и волокнами. При этом оказывается отвлекающее раздражение механорецепторов мышцы, снижающих болевые ощущения, а благодаря ясности в расположении тканей мы можем сознательно регулировать направление и величину наших усилий. Всего этого нельзя достичь традиционным массажем соединительной ткани.

Таким образом, мы можем определить БМС соединительной ткани как стимуляцию мышц, но с большим удельным весом мануального или аппаратного (есть такие аппараты) воздействия на соединительную ткань. Целью же БМ-стимуляции преимущественно является изменение формы тканей тела (например, тканей лица, бедра), восстановление подвижности в суставах и между различными тканями и органами, удаление некоторых

соединительных тканей и, как мы покажем позже, просто омоложение нашего организма.

Заметим еще, что с возрастом вследствие постепенного опускания (под воздействием силы тяжести) межклеточной жидкости и части рыхлой и жировой соединительной ткани, образуются как бы мешочки-резервуары с питательными веществами в некоторых отделах нашего тела: двойной подбородок, утолщение с боков нижней части лица, под грудью, несколько ниже подмышечной впадины, в нижней части живота, на ягодицах. В этих резервуарах очень быстро разрастается соединительная ткань. В результате существенно изменяются контуры фигуры, появляется дородная осанка, отнюдь не радующая обладателей избыточного веса. Такую же деформацию мы видим и у сухожилия бицепса на руке вблизи локтя и у ахиллова сухожилия икроножной мышцы. Это затрудняет движения конечностей.

Обратимся к конкретным примерам. Итак, если поставить согнутую в колене ногу носком на ножной стимулятор и, следовательно, ввести икроножную мышцу в колебательный режим работы, а потом сильным нажимом пальцев начать разминать ткани с обеих сторон ахиллова сухожилия, то через 2-3 стимуляции продолжительностью всего в 3-4 минуты мы заметим бесследное исчезновение существенной части этих тканей: рельеф ахиллова сухожилия и самой икроножной мышцы станет более выраженным, а в ногах появиться удивительное чувство облегчения, ведь разросшиеся ранее соединительные ткани тормозили движения ахиллова сухожилия.

В общих чертах то же наблюдается и с бицепсами. Нужно только, стоя у плечевого стимулятора, взяться за вибрирующие кольца и как бы подтянуться на них. Партнер, стоящий рядом, может обрабатывать ткани вокруг сухожилия бицепса.

Этот прибор хорош и для коррекции расположения груди и удаления тканей вблизи подмышечной впадины. Руки надо продеть в кольца, проложив снизу поролон, чтобы уменьшить давление на руки, и давить ими вниз. Партнер должен сильно разминать ткани близости трапецевидной и большой грудной мышцы. Давлением у основания груди можно существенно скорректировать расположение груди и убрать часть ненужных склерозированных соединительных тканей. Выиграет не только рельеф бюста, но вы почувствуете себя несравнимо лучше.

Еще раз хочу обратить ваше внимание, что подобные манипуляции без вибрации были бы не только болезненны, но на теле появились бы кровоподтеки. В нашем же случае этого нет, так как вибрирующая мышца откачивает жидкость из подкожного слоя, осуществляет дренаж.

Во время стимуляции мышц лица обратите внимание на подъем тканей: от жевательной мышцы к скуле, от края верхней губы вверх и от подбородка через края нижней челюсти вверх. Пользуясь все тем же косметическим стимулятором, следует сильнее давить на ткани лица и без проскальзывания.

Головку стимулятора надо направлять вверх. Форма лица восстановится быстрее и зрительнее, чем при обычной стимуляции.

Много проблем для людей обоих полов доставляет область живота, теряющая свою поджарость. Обычно здесь скапливаются большие массы жировой прокладки. Нужно после выполнения упражнений для мышц живота принять вертикальную позу и, нажимая животом на край вибротода, медленно и периодически приседать. Мышцы живота при этом будут все время напряжены. Тоже упражнение рекомендуется для проработки тканей с боков поясницы. Еще больший эффект будет, если на образовавшуюся от нажима на стимулятор складку на животе (особенно внушительных размеров) сверху дополнительно прижимать ладонями и растирать. Эти упражнения рекомендуется делать на боковом ребре вибротода, так как он не оказывает воздействия на позвоночник. Подобная стимуляция тканей живота, как правило, требует длительного времени (до 1 месяца через день по 1-2 минуты). Такие процедуры весьма показаны и для тканей бедра и ягодиц.

Мы с вами подошли к проблеме так называемого целлюлита. Остановимся на нем подробнее. У некоторых женщин в зрелом возрасте, а в последнее время и у молодых, бедра и ягодицы теряют упругость и гладкость, покрываются буграми. Не будем говорить, сколько это доставляет неприятностей представительницам слабого пола. Каждый год перед пляжным сезоном они штурмуют косметические и массажные кабинеты, физкультурно-оздоровительные залы. Но традиционные методы воздействия на кожу и мышцу далеки от желаемых. Появление целлюлита обычно связывают с особой формой клеток соединительной ткани женщин, обильной мясной пищей, с детренированностью мышц. Но все это справедливо только отчасти. Главная причина в бурном росте соединительной ткани (жировой). Он хаотичен и поэтому создаст множество сращений, спаек, образующих мостики между частями бедра и ягодицами. Отсюда и появление вздутий на поверхности тела. И устранить их можно только механическим разрывом, соединительные ткани нужно "причесать". Эффективную помощь здесь окажет стимуляция мышц бедра, наподобие упражнения тренировки шпагатов, но с сильным разминанием тканей, расположенных между кожей и мышцей. Заметный эффект наблюдается уже после первого сеанса.

Подобные процедуры я рекомендую повторять всю жизнь, ибо соединительные ткани растут постоянно, и они должны быть предметом нашего пристального внимания. Сеансы БМС носят косметическо-оздоровительный характер, но они с успехом могут применяться и для реабилитации двигательного аппарата человека после травмы и заболеваний, мы с вами в этом уже не раз убеждались.

НА ПУТИ К АКТИВНОМУ ДОЛГОЛЕТИЮ

Существует более ста теорий, объясняющих процесс старения организма. Касаясь этого вопроса, всегда рискуешь без существенных надежд на успех продлить этот список (n+1)-й гипотезой. Поэтому позволю себе обратить ваше внимание только на некоторые стороны этого процесса.

В основе многих теорий геронтологов (ученых, исследующих причины и механизм старения) лежит представление о том, что клетки нашего организма - элементарные живые единицы - бессмертны, а целый организм даже при самых благоприятных обстоятельствах конечен. Если к живой клетке, а это доказано экспериментально, исправно подводить питательные вещества, или по-другому, поместить ее в питательную среду, она будет без конца жить и делиться. Видимых следов ее старения при этом не замечено. Но для такой вечной жизни надо, чтобы кто-то поставлял питание и защищал от губительного воздействия среды и себе подобных. Отдельная клетка очень беззащитна в этом отношении, а целостный организм за счет более сложной организации клеточных структур приобретает большие возможности к выживанию, но теряет свое бессмертие. Невидимые вначале пороки организации клеточных структур постепенно накапливаются и, в конце концов, приводят к смерти организма как целого, а потом к смерти всех отдельных клеток.

Этот диалектический процесс очевиден, если вспомнить что организм человека развивается, в конце концов, только из одной оплодотворенной яйцеклетки. Делясь, она может воспроизвести только в точности свою копию. Последняя при повторном делении тоже производит свою копию, но вместе взятые эти копии уже приобретают различные качества. Так, мы имеем в организме человека клетки мышц, кожи, волос, печени, мозга и т. д. Они сильно различаются по форме и своей функции в организме, хотя несут один и тот же генетический код. Значит, совместная жизнь потенциально одинаковых клеток тормозит те качества, какими бы они обладали в свободном состоянии, и дает выход жизненным силам в какой-то одной узкой специализации.

Стареет организм с увяданием второстепенных функций целостной системы. Смерть наступает не тогда, когда человек теряет руку, ногу или почку (без них можно жить, если заменить их протезами), а когда отмирает нервная система - мозг. Пока разум ясен, человеческая жизнь возможна. Правда, есть и другая точка зрения, но она отражает только биологическую сущность жизнедеятельности: полноценно живет в организме только мышца, а остальные органы (пищеварения, дыхания, выделения и т. д.) только обеспечивают ее существование.

Абсолютной автономии функций организма, конечно, нет. Они взаимосвязаны в большей или меньшей степени и влияют одна на другую. Разрушение периферии организма отрицательно сказывается на

жизнедеятельности центральных органов и усугубляет общий процесс старения организма.

Любопытный пример, ученые добивались жизни отрезанной головы собаки, для чего в кровеносные сосуды подавали кровь. Голова действительно некоторое время "жила", даже шевелила веками, но полноценная жизнь не получалась. "Мозг, - говорил И. М. Сеченов, - это всего лишь промежуточный придаток, функционально расположенный между внешними рецепторами и мышцей. Лишившись связи с мышцами, мозг теряет полноту жизни, даже функцию памяти".

Старение всегда наиболее выражено начинается с периферии: с увядания мышц, выпадения волос, зубов, утраты остроты зрения и слуха. Все эти симптомы во многом вызваны нарушением кровообращения в тканях тела, либо сами способствуют его нарушению. Вот что писал по этому поводу в середине XIV века Леонардо да Винчи:

"Старики, живущие в полном здравии, умирают от недостатка питания; и это происходит оттого, что у них беспрерывно сужается путь к венам брыжейки, вследствие утолщения оболочки этих вен вплоть до капиллярных вен, которые первыми закрываются совершенно. Отсюда следует, что старики бояться холода больше, чем молодые и что те, которые очень стары, имеют кожу цвета дерева или сухого каштана, потому, что эта кожа почти лишена питания. И с этой оболочкой вен у человека происходит то же, что в апельсинах, у которых кожа утолщается, а мякоть уменьшается по мере того, как они дряхлеют". Это несколько упрощенное по форме высказывание. Но в главном оно верно. Через систему кровообращения, и прежде всего капиллярную сеть, в организме осуществляется связь всех клеток: их питание, доставка кислорода, дыхание, удаление отходов жизнедеятельности или, как сейчас модно называть, шлаков. Шлаки в процессе всей жизни постепенно оседают на стенках мембран клеток, в межклеточном пространстве, на стенках самих кровеносных сосудов. В состоянии покоя функционирует только одна двадцатая часть капилляров. В активном состоянии через них может проходить в 700 раз больше крови, чем в покое. С возрастом число открытых капилляров уменьшается, это прогрессирующий процесс. Поэтому старость в анатомо-физиологическом плане обычно связывают с обезвоживанием, высыханием организма, появлением высохших клеточных островков, с перерождением многих тканей в зависимости от среды обитания. Известно, что микросреда тормозит или способствует прогрессированию каких-то клеток. Это общий закон биологии. Известно, что в животном мире с изменением среды обитания изменяются не только отдельные клетки, но и целые организмы. Так листья некоторых водорастущих растений имеют стреловидную или веретенообразную форму в зависимости от того, располагаются ли они в воде или над поверхностью.

Другой аспект старения организма тоже связан с нарушением капиллярного тока крови - с самоотравлением. На это впервые обратил

внимание в середине прошлого века выдающийся русский ученый И. И. Мечников.

Известно, что каждые 5-7 лет клетки нашего организма полностью обновляются. Взамен старых нарождаются новые. Подобный процесс в несколько меньшей степени касается и нервных клеток. Они растут медленно и возобновляются, как правило, не полностью. С другой стороны, процесс замены клеток означает, что в организме каждое мгновение находятся миллионы отмерших клеток. Они разлагаются и выделяют сильнейший трупный яд. Он проникает во все мельчайшие поры организма. Но это обстоятельство не принимает угрожающего характера, поскольку яды в организме обезвреживаются и удаляются из него. Однако, возможно это только при исправной системе кровеносных капилляров и всей системе кровообращения, поскольку фагоцитарную функцию в организме преимущественно выполняют клетки оболочки капилляров и кровяные тельца - лейкоциты и лимфоциты. Число лейкоцитов в организме человека очень велико - до 9 тысяч на 1 мм³ крови. Особенно интенсивно происходит процесс обезвреживания продуктов распада белковых веществ в капиллярах печени. Восстановление, даже частичное, нормального тока крови и капиллярной сети пожилого человека должно возобновить нормальное питание и дыхание клеток, способствовать лучшему очищению его организма от продуктов распада, лучшей защите от различных инфекций, то есть действительному омоложению.

Своеобразным процессом омоложения можно считать и выздоровление организма после различных, особенно хронических заболеваний и просто восстановление функций организма после интенсивной мышечной или умственной работы. Ведь и в том, и в другом случае в соответствующих отделах организма скапливается огромное количество подлежащих выделению продуктов обмена веществ. Поэтому хроническое переутомление человека ведет к ускоренному старению его организма. Ученые проводили такие опыты. Они вызывали симптомы сильной усталости в покоящейся мышце человека, вводя в ее артерии водный экстракт из усталой мышцы. И, наоборот, ощущение усталости в мышце снималось, когда ее кровеносное русло промывалось соответствующим физиологическим раствором, нейтрализующим и удаляющим метаболиты. Точно также люди в переполненном помещении устают преимущественно не от недостатка кислорода, а от скопления газообразных и ядовитых продуктов метаболизма, выдыхаемых из легких вместе с углекислым газом и выделяемых через поры кожного покрова.

Известно, что кожа является пограничным барьером между организмом и внешней средой. Ее поры постоянно открыты. Через них поддерживается постоянство минерального, газового состава и уровня жидкости в крови, лимфе и внеклеточных жидкостях.

Кожа выполняет важную иммунобиологическую функцию - убивает в своей среде и выводит наружу многие болезнетворные бактерии. Поэтому вид кожи часто отражает уровень здоровья человека. Здоровая кожа - упругая, гладкая, с нежно-розовым отливом и матовой поверхностью.

Кожа богато снабжена кровеносными сосудами и чувствительными элементами, связывающими периферию нашего организма с нервными центрами. Это обстоятельство послужило поводом для некоторых исследователей образно уподобить кожу огромному "периферическому мозгу", воспринимающему и обрабатывающему информацию о многих событиях внутри и вне организма.

На кожу легко непосредственно воздействовать лечебными и профилактическими средствами, наглядно и эффектно от лечебных ванн, массажа, кремов. Но, ни с чем не сравнить, на наш взгляд, действие БМ-стимуляции на восстановление нормальной жизнедеятельности клеток кожи. Причем восстановление происходит очень органично - изнутри. БМ-стимуляция создает в сосудах мышц избыточное давление, в силу этого кровь накачивается к кожному покрову. Питательные вещества, поступающие с кровью, как раз те, что необходимы для клеток кожи. Этот предел сбалансированности компонентов "кремов" для кожи.

Особенно наглядно процесс восстановления кожи на тыльной стороне кистей после работы на кистевом эспандере. Всего 2-3 стимуляции обеспечивают ликвидацию признаков сухости кожи, светлеет и розовеет ее окраска, открываются капилляры, повышается температура кожного покрова, улучшается эластичность и податливость суставов пальцев. Одним словом, рука приобретает выраженные благородные черты. И это без всякого употребления кремов.

Итак, ВМС способствует общему омоложению: очищается кровеносное русло организма, открываются новые капилляры, улучшается питание клеток и их обновление. Положительные сдвиги на периферии нашего двигательного аппарата должны щадить и работу центральных органов. Ведь транспортировка крови в организме осуществляется за счет механической энергии стимулятора. Таким образом, мы как бы поощряем автономию некоторых органов и если не разрываем порочный круг организации клеток, то, по крайней мере, можем надеяться, что несколько расширяем его и не даем раньше времени сомкнуться.

Мы проводили сеансы стимулирования конечностей у людей пожилого и преклонного возраста (до 96 лет). Вот что обнаружили. Во-первых, не выявилось отрицательных следствий в период наших наблюдений; во-вторых, уменьшились или совсем исчезли онемения и боли в конечностях; в-третьих, улучшилось общее самочувствие, сохранилось положительное отношение пациентов к стимуляции, выражавшееся в повторных просьбах периодически продолжать сеансы.

Известно, что физическая культура в пожилом и преклонном возрасте является хорошим средством для продления активного долголетия. ВМС и здесь может сослужить хорошую службу как средство для введения организма в некоторое подобие спортивной формы. Стимуляция конечностей и особенно мышц живота даст чувство владения мышцами, дополнительную суставную подвижность и потребность в упражнениях. После 3-4 стимуляций можно переходить к регулярным занятиям бегом, плаванием, и т. п. (соблюдая, разумеется, дозировку).

Приведу пример из личного опыта. Я проверял на себе дозировку стимуляции мышц ног, рук, живота. Решил сделать трехкратное увеличение продолжительности стимуляции, чтобы проследить на себе, будет ли она иметь отрицательные последствия и убедиться до конца в ее безвредности. Результат превзошел ожидания: организм словно обновился, появилась огромная потребность двигаться, хотелось, как в молодости, заниматься на гимнастических снарядах, без конца играть в мяч, танцевать. А было всего 5 стимуляций.

Еще один пример целесообразного применения ВМС для пожилых людей. И ни что так не выдает их возраст, как походка. С возрастом люди ходят как бы с наклоном вперед, сутулятся, начинают семенить ногами, опираются на всю стопу, перегружая мышцы голени. Это происходит потому, что ограничивается подвижность ноги назад в тазобедренном суставе и снижается тонус мышц таза. Эти двигательные недостатки уменьшить в наших силах, используя БМ-стимулятор для мышц, но и тренируя упражнения типа балетного арабеска (как в продольном шпагате для задней ноги). Скорректировав, таким образом, тонус мышц таза и увеличив подвижность в тазобедренном суставе, мы сможем выправить нашу походку и осанку при ходьбе.

Заботиться о таких коррекциях необходимо возможно раньше. В этой связи обратим внимание на оригинальную трактовку роли и возможности физического воспитания в деле сохранения и укрепления здоровья, предложенную норвежским преподавателем физкультуры Х. Сейффартом в книге "Мышцы: жизнь в движении" (М., 1980, с. 211). Он убедительно показал, что фундамент нашего здоровья и хорошего самочувствия во многом покоится на здоровье мышечной системы и всего двигательного аппарата человека. Систематические перенапряжения мышц, с одной стороны, и детренированность, с другой, ведут к появлению затвердений мышц (миозов), функциональных контрактур и пр. Такие нарушения функций двигательного аппарата в большей или меньшей степени есть практически у каждого и особенно выражены у людей среднего и пожилого возраста.

Для устранения этих функциональных отклонений Сейффарт разработал целую систему относительно простых физических упражнений, которые надлежит регулярно выполнять в течение многих дней, а, вернее,

всей жизни. Они, по его мнению, способствуют сохранению хорошего самочувствия и высокой работоспособности, то есть ориентируют людей на достижение спортивных результатов, на приобретение хорошего самочувствия, работоспособности. Эти упражнения он назвал как "обеспечивающие здоровье". Ведущее место среди "обеспечивающих здоровье упражнений" занимают растягивания мышц, увеличение суставной подвижности и устранение затвердений мышц. В комплексе эти упражнения существенно облегчают кровообращение во всех отделах человеческого тела, нарушение которого и является непосредственной или отдаленной первопричиной болезней.

Придерживаясь во многом аналогичной точки зрения на предмет оздоровительной гимнастики и разделяя оптимизм, связанный с применением подобного рода упражнений, следует отметить, что с появлением БМС указанные двигательные задачи решаются во много раз эффективнее и быстрее.

Необходимо подчеркнуть, что, несмотря на привлекательность и доступность "обеспечивающих здоровье упражнений" (они могут выполняться в самых неприспособленных местах, производиться сидя, лежа, стоя, по дороге на работу, в ожидании троллейбуса и т. д.), они не решают всех оздоровительных задач.

Безусловно, для комплексного воздействия на организм необходимы еще упражнения на выносливость, которые призваны расширить физиологические возможности. К ним относятся ходьба, бег, плавание и др. Мы сделали небольшой экскурс в большую и исключительно важную область физического воспитания. Она затрагивает всех нас без исключения; является предметом ювеналогии - новой науки о сохранении молодости.

Мы еще далеки от окончательных суждений по затронутым проблемам. Однако общетеоретические положения и накопленный на этом пути опыт вселяют в нас оптимизм. В улучшении периферического кровообращения, тонизации мышц и совершенствования движений нуждаются все люди. Поэтому первоочередной задачей на будущее мы считаем установление оптимальных режимов стимуляции, определение ее периодичности, длительности и интенсивности.

Позволю себе такую мысль, БМ-стимуляция открывает новый резерв здоровья и активного долголетия.

И еще. Практически 100 процентов людей в возрасте старше 50 лет страдают теми или иными отклонениями в мозговом кровообращении. Нами подтверждено влияние БМ-стимуляции на мозговое кровообращение путем прямого его замера. Мы регистрировали энцефалограмму в положении лежа и сидя до и после сеанса стимуляции мышц головы. Оказалось, что венозный отток крови при этом улучшается на 25,98 процента, в положении лежа и сидя - на 31,44. Артериальное же кровенаполнение сосудов головного мозга соответственно улучшается на 26,35 и 25,18 процента. Кстати, при первой

стимуляции ускорение кровотока до защитной реакции организма (его привыкание к новому раздражению) нарастало до 5-6 минут. В связи с этим, особенно в медицинских целях первая стимуляция делается в 2-3 раза короче, чем обычная.

ХОЛЕСТЕРИНОЗ, БМ-СТИМУЛЯЦИЯ И ДОЛГОЛЕТИЕ

По существу, все наши соображения свидетельствуют о том, что БМ-стимуляция не противоречит известным методам продления активной жизни, а в некоторых существенных моментах во многом способствует их совершенствованию. Сейчас же мне хочется обратить внимание на еще более радикальные возможности. Связаны они с явлением склероза или, в более общем плане, холестериноза.

Холестерин - это жироподобное вещество. Оно является строительным материалом всех оболочек наших клеток, мембран. Благодаря ему обеспечивается проницаемость мембран клеток для веществ и жидкости внутрь клеток и обратно. Однако холестерин имеет способность накапливаться в оболочках клеток. Тогда они грубеют (склерозируют). Обмен веществ между клетками и внешней средой усложняется, клетки постепенно деградируют, что и ведет, в конечном счете, к смерти организма. Для жизнедеятельности особенно существенней склероз артерий. Холестерин накапливается на внутренних стенках сосудов, сужается проход для крови, затрудняется или вообще полностью останавливается ее ток. Это ведет к серьезным осложнениям здоровья, к инфарктам, инсультам, гангренам конечностей.

Проблем с избытком холестерина не возникает только пока организм растет. В детстве все поступление холестерина в организм с пищей и та часть, что непосредственно синтезируется в организме (около 1,5 грамма в день), расходуется на рост, построение новых клеток и образование желчных кислот для пищеварения. Но ситуация резко изменяется, когда прекращается рост тела в высоту. Это примерно к 20-25 годам. Далее холестерин начинает накапливаться практически во всех отделах организма, обременяя их функционирование. Такой процесс постепенного ухода из жизни остановить нельзя, но можно замедлить и уже этим продлить жизнь человека.

Основные приемы, ограничивающие накопление холестерина в организме, связаны с диетой. Следует меньше есть жирного мяса, сливочного масла, яичного желтка и побольше свежих фруктов, овощей, овсянки, хлеба грубого помола, то есть продуктов, содержащих клетчатку. Ее волокна способны впитывать холестерин, сами же при этом практически не перевариваются организмом и полностью выводятся через кишечный тракт.

Более радикальный способ выведения холестерина из организма - это непосредственная очистка крови от него. Кровь забирают из организма, фильтруют в специальных колонках и вновь направляют в кровеносное русло человека. При настойчивом применении такой метод приводит даже к обратному течению атеросклеротического процесса. Он разработан под руководством профессора Ю. М. Лопухина в Москве. Кстати, холестеринозная теория атеросклероза тоже впервые была разработана в России академиком Н. Н. Аничкиным в Петербурге еще в 1912 году и С. С. Халатовым в Москве. К 50-м годам эта теория была почти забыта и только в

конце столетия она вновь взбудоражила научный мир. Слишком явны стали губительные последствия холестерина.

Ученые также заметили, что недостаточная физическая активность и чрезмерный вес тоже ведут к избытку холестерина. Поэтому-то физкультуру и спорт причислили к активным противникам холестериноза.

Обратим теперь внимание на наши процедуры с БМ-стимуляцией рыхлой соединительной ткани. Ведь мы не только упорядочиваем направление ее волокон и перемещаем эти ткани в нужном направлении, но и частично рвем. В организме, как правило, разрушены клетки и элементы межклеточного вещества, выводящиеся из него. Для этого существует иммунная система, преимущественно в виде гистцитов, клеток с короткими отростками, располагающихся в межклеточном пространстве рыхлой соединительной ткани, лейкоцитов и лимфоцитов. Они являются, по образному выражению, чистильщиками организма. И спасибо им за это, иначе бы наш организм превратился бы в свалку отмерших тканей и самоотравился. Но заметим, что вместе с этими разрушенными элементами клеток выходит из организма и часть холестерина, имеющегося в самих элементах. Разрушение тканей всегда ведет к их возобновлению, часто - к бурному росту. Но для этого необходим новый строительный материал, в том числе и холестерин, и он, несомненно, будет забираться из запасов организма. Надо надеяться, общее его количество в организме уменьшится. Значит, чтобы ускорить этот процесс дехолестеринизации, нужно как можно больше разрушать рыхлые ткани?! Само собой понятно, что объем разрушенных тканей не должен превышать возможности иммунной системы по ее выводу, здесь должна быть сбалансированность.

Таким образом, если соблюдать данное условие, мы получим при регулярном стимулировании соединительной ткани еще один путь вывода холестерина из организма, а, следовательно, прямого его омоложения. Кроме того, иммунная система приобретет прекрасную возможность для тренировки, что может обеспечить нам повышенную стойкость к различным инфекциям. Видимо, подобного же эффекта мы достигаем и при обычном интенсивном массаже. Он производится на расслабленных мышцах и потому неминуемо вовлекает в обработку соединительные ткани и частично их разрушает. В этом и проявляется одно из преимуществ массажа. Кстати, не потому ли Гиппократ прожил 104 года, что всю жизнь производил "телесные упражнения" и интенсивно каждое утро растирал свое тело?

Но возможности массажа весьма ограничены - с увеличением нагрузки возрастает боль, и образуются кровоизлияния в ткани. БМС обладает здесь намного большими преимуществами, ведь в ее процессе, напомним, боль уменьшается за счет отвлекающего раздражения вибрацией механорецепторов мышц, а кровоизлияния ликвидируются благодаря насосной функции самих мышц; они откачивают межклеточные жидкости в кровеносное русло.

Вообще, о роли соединительной ткани в процессе жизнедеятельности существует множество мнений. Академик А. А. Богомолец, в частности, избрал соединительную ткань полем битвы со старостью. Он считает, что поскольку она является опорой всех сосудов и нервных окончаний и через нее, как через корни дерева, поступают в организм все питательные вещества, то саму ткань надо холить и лелеять (Продление жизни. Изд-во АН УССР, Киев, 1938). На мой взгляд, эту мысль нельзя абсолютизировать. Не будем же мы утверждать, что разросшаяся соединительная ткань - всегда благо. В молодости ее в организме намного меньше, чем в старости, но в первом случае организм действует лучше.

Другой выдающийся русский ученый, лауреат Нобелевской премии И. И. Мечников как раз видел в разрастающейся соединительной ткани причину старения, ведь, в конечном счете, эта ткань замещает собой другие функциональные клетки, просто поедает их ослабшие экземпляры. Так постепенно уничтожаются нервные клетки мозга, клетки каналов почек, пигментные частицы (от чего седеют волосы), мышечные ткани.

В каждом из этих заключений ученых есть доля правды. И мне кажется, что как раз БМ-стимуляция примиряет их противоположные точки зрения. С одной стороны, под ее воздействием происходит процесс разрушения рыхлой соединительной ткани и уменьшение ее общего объема, с другой стороны, растут новые молодые ткани, способные не склерозировать, а добросовестно выполнять свои функции. Кроме того, для иммунной системы появляется больше работы по удалению осколков соединительной ткани, а, значит, регулярной ее тренировки.

Замечу, что преднамеренное или непроизвольное разрушение тканей в нашем организме дело привычное. Производим же мы стрижку ногтей и волос, и от этого их состояние только улучшается. Так я, наблюдая поведение плотной соединительной ткани, образующейся после травм конечностей и ограничивающей подвижность в суставах (особенно в колене), пришел к идее преднамеренного разрушения рыхлой ткани. Ведь после стимуляции (с энергичным воздействием руками) эти объемные плотные наросты вокруг суставов куда-то исчезали. Куда и в силу какого физиологического механизма? Поиск ответов на эти вопросы и послужил основанием для разработки обсуждаемого направления БМС.

Легко понять, что такие массажные операции как лимфодренаж окажутся тоже эффективнее, если мы введем в колебательный режим работы соответствующие группы мышц. Ведь русла лимфатической и кровеносной систем имеют слияния, а сосуды - клапаны.

Хочу отметить еще некоторые неожиданные физиологические явления. Сильное сокращение мышц, как показывают исследования профессора А. М. Студитского и его сотрудников, обязательно связано с разрушением сократительных элементов. Это рабочее разрушение успевает в мышце

восстановиться к следующему сокращению. Без таких разрушений, а проще говоря, активных действий, мышца будет просто атрофироваться.

Вообще о физиологии мышцы в последнее время поступило очень много новых и принципиально важных данных. Прежде всего, о способности мышцы регенерировать. Считалось аксиомой, что мышца - исключительно дифференцированная ткань, она имеет строго постоянное количество волокон на протяжении всей жизни человека, причем эти волокна могут расти только в длину и толщину, накапливая питательные запасы. При разрыве мышцы рана заполняется только соединительной тканью. Эти незыблемые сведения, установленные в конце прошлого века, были радикально пересмотрены в работах той же научной школы Студитского. Оказывается, мышечные волокна во время работы могут разрушаться, на их месте вырастают новые. Но для этого необходимы питательные вещества. Ученые продемонстрировали ошеломляющие опыты с мышцей кролика, которую изъяли из мышечной оболочки, измельчили в кашу, снова вернули в оболочку и зашили. Через неделю эта мышечная масса оформилась по форме в мышцу, а через месяц уже откликалась на раздражение сокращением.

Хирурги тоже знают, что иссеченные края раны заживают быстрее, чем гладкие. Аналогичная картина и с другими тканями - например, нервными, кровеносными сосудами. Во всех подобных случаях необходимо обеспечить достаточный подвод питательных веществ. При травмах он, как правило, обеспечивается мощным кровоизлиянием, гематомой в пораженном месте. БМС тоже обеспечивает существенный прилив крови к стимулируемой мышце и, стало быть, тоже способствует регенерации мышечной ткани. Она также воздействует на состояние кости и межкостных хрящей, ведь замечено, что вибрация способствует обескальциванию костной ткани. В определенном смысле - это тоже признак омоложения. И вот почему. Процесс роста и старения кости связан с обильным выделением ее клетками (миобластами) коллагеновых волокон. Они как бы склеивают отдельные клетки, обездвигивая ткань, и вследствие этого в ней откладываются минеральные соли (само слово коллаген означает клейдающий). Они как бы замуровывают клетки в пещерах. Остаются только узкие каналы, где обезызвестлению противостоит ток крови в сосудах или обмен веществ в стволе нервных клеточек. В таких стесненных условиях, без достаточного подвода питательных веществ, клетки кости теряют, в первую очередь, способность делиться, а потом отмирают. В середине кости даже образуется дупло. Активными остаются только клетки на поверхности кости, образуют тонкий слой надкостницы. Лишь здесь клетки размножаются и растут в толщину. Ну, совсем как у дерева. Там тоже клетки вырабатывают целлюлозу, которая замуровывает клетки, которые впоследствии деградируют. Образуется дупло, живет только слой, непосредственно расположенный под корой и обеспечивающий рост дерева.

Теперь видно, что затормаживание процесса кальцинирования кости (ее внешнего слоя) будет способствовать жизнедеятельному состоянию клеток надкостницы, упругим свойствам кости. Еще радикальнее решение вопроса было бы, если бы мы научились забирать из кости часть продуктов жизнедеятельности ее клеток, то есть межклеточного вещества. Но идеи по практическому воплощению таких замыслов пока нет, хотя, впрочем, принципиально это возможно. Вспомним поведение кости после полома. При недостаточном питании она рассасывается в организме, а при достаточном - клетки получают возможность делиться, костная ткань растет, образуя прочную костную мозоль, которая в дальнейшем кальцинируется.

Аналогично действуют и клетки хряща кости, постепенно погружаясь в самими же ими вырабатываемое межклеточное вещество - хондрин. В нем даже не остается места для кровеносных сосудов, клетки питаются только тем, что инфильтруется снаружи. Поэтому они тоже быстро деградируют и все занимаемое ими пространство относительно быстро кальцинируется. Живые активные клетки находятся опять-таки во внешней каемке хряща. Это приводит к появлению остеохондроза - тоже преимущественно возрастного заболевания. Дело в том, что клетки надкостного хряща в месте контакта с соседней костью испытывают достаточно большое давление и рост их в этом направлении затруднен. Поэтому рост хряща происходит преимущественно в сторону, иногда образуются достаточно острые шипы. После минерализации они давят на нервные окончания и кровеносные сосуды, расположенные рядом, препятствуют, таким образом, не только движениям в сочленениях, но и приводят ко многим функциональным отклонениям в организме. БМ-стимуляция, как легко понять, замедляет минерализацию хряща, увеличивает время вработываемости сочленения и, таким образом, смягчает эти возрастные отклонения. При достаточно интенсивной стимуляции сглаживаются даже острые шипы в суставах.

* * *

Опыт применения БМ-стимуляции вселяет много оптимизма в решение проблемы активного долголетия. Вопрос о достижении абсолютного прироста продолжительности жизни ждет еще правильного ответа, хотя есть уже серьезные основания его предполагать. Так хочется в это верить! И еще несколько замечаний по поводу активного долголетия, связанного с проблемой рака.

ПРОБЛЕМА РАКА И БИОМЕХАНИЧЕСКАЯ СТИМУЛЯЦИЯ

Вездесущая статистика отмечает, что в возрасте старше 60 лет каждый десятый умирающий погибает от рака.

Следовательно, борьба с этим страшным недугом - это борьба как за активное, так и абсолютное долголетие. В этой связи предлагаю проблему рака рассмотреть с тех позиций, которые формируются в результате теории и практики БМС.

Болезнь эта известна очень давно. Уже Авиценна даст обстоятельные наставления по уходу за раковыми больными. Правда, самим больным он не оставляет больших надежд. С тех пор исследования этого недуга и методы борьбы с ним существенно продвинулись вперед. Так что же нам известно?

Раковые образования - злокачественные опухоли - находят практически во всех органах и тканях. Первоначально фиксируется малый очаг, который, разрастаясь, пускает метастазы во все стороны. Этот процесс роста неограничен. На определенном этапе раковые клетки, поражая жизненно важные органы, гибнут сами, но при этом разлагают и отравляют весь организм; наступает смерть.

Рак чаще поражает пожилых людей, молодых - реже; полных - чаще, чем худых. Если заболевание диагностируется на раннем этапе, то злокачественные клетки достаточно просто удаляются операционным путем. Но диагностика рака в первоначальной стадии очень сложна: нет типичной картины. Болезнь может иногда развиваться десятилетиями, а иногда быстро и бурно. Часто она приходит на смену воспалительным процессам, особенно хроническим (язва желудка и двенадцатиперстной кишки, воспаление легких и т.д.). Известны случаи, к сожалению, очень редкие, полного выздоровления. Так, известный писатель А. И. Солженицын, во время заключения был отправлен в раковый корпус, как безнадежный больной. Но он не только выжил, а победил болезнь и живет плодотворной творческой и общественной жизнью.

Физические упражнения весьма положительно сказываются на ходе этой болезни, но вот массаж пораженной области противопоказан. Помню, как умирал мой отец от рака кишечника. Он все сожалел, что зима была поздней и бесснежной, и ему не удалось походить на лыжах. Иначе, и он был в этом уверен, до больницы бы не дошло (он не знал, что болен раком). Что здесь, здоровая интуиция или заблуждение больного?

Есть множество и противоположных примеров. Лично я знал спортсмена и тренера, который регулярно занимался бегом трусцой. Умер он от рака тазобедренного сустава. Это что, тоже игра без правил?

Существует мнение, что причиной рака являются инфекционные заболевания, особенно вирусные, изменяющие генетический код клеточных ядер. Нет определенности и в диагностике заболевания. Раковые клетки часто принимают за деформированные, деградированные. Специалисты

едины только в том, что связывают развитие болезни с появлением как раз здоровых неспециализированных клеток в тканях, наподобие клеток зародыша человека или оплодотворенной яйцеклетки. Именно такие клетки очень быстро делятся и разрастаются, а в случае рака приводят организм к катастрофе. Но похожие клетки обнаруживаются во всех тканях ран, и, заметим, именно они помогают быстро восстанавливать разрушенные ткани. Позже они снова специализируются и становятся неотличимыми от окружающих их клеток. Так в какой же момент организм человека сходит с рельс и попадает в кювет ракового заболевания?

В литературе приводится случай с сапожником, который имел привычку брать гвозди в рот и получил рак губы вследствие многократных микротравм. Широко известно, что чрезмерное загорание под палящим солнцем приводит к раку кожи; прием в пищу канцерогенных веществ (например, подгоревшей пищи) приводит к раку желудка. Как видим, целый диапазон раздражителей (механический, радиационный, химический, инфекционный и т. д.) приводит к одному результату - перерождению здоровых клеток в злокачественные, которые сродни эмбриональным, слабо контролируемым организмом. Совсем недавно я услышал по радио сообщение о том: что американские ученые практикуют пересадку эмбриональных клеток, получаемых от операционного прекращения беременности, в печень, почки и даже мозг. Эти клетки образуют новые молодые ткани в этих органах и улучшают их деятельность, даже подавляется болезнь Паркинсона, при которой, как известно, человек не в состоянии управлять своими движениями. Правда, была сделана оговорка, что речь идет о существенном улучшении состояния организма, а не о полной победе над заболеваниями. Президент США Билл Клинтон разрешил государственное финансирование данных исследований.

Итак, найдем ли мы общий знаменатель всем этим разнородным факторам? Похоже, что да! Для уяснения этого обстоятельства логично было бы сопоставить свойства и поведение эмбриональных клеток и раковых. Мы уже отмечали, что весь наш организм строится из одной единственной оплодотворенной яйцеклетки. При делении она может создать только себе подобную особь с тем же набором генов в ряду. Вторая клетка тоже делится, третья, четвертая и т. д. пока не образуется целостный организм, состоящий из множества клеток, по образному выражению Вирхова - государство клеток. Но почему речь идет о различных клетках? Когда же появляются различия в их строении и от чего это зависит? Ответ возможен, вероятно, только один - они находятся в разных средах и имеют различные возможности получать питание и вообще совершать обмен веществ. Это и обуславливает их дальнейшее поведение. Давайте его и проследим.

Строго говоря, исходная яйцеклетка производит точную свою копию только при первом делении. Последующие клетки даже по величине отличаются от своей прародительницы. И если первая клетка как бы купается в питательной среде, и обмен веществ с этой средой у нее происходит по

всей поверхности, то у вторичных клеток появляется элемент ущербности: в месте контакта с другой клеткой обмен веществ будет затруднен, концентрация веществ выделения клеток существенно повысится, эти вещества служат только тормозом для обмена веществ. Ситуация с каждым последующим делением усугубляется. Условия существования становятся более суровыми, клетки вынуждены приспосабливаться друг к другу. Условия еще более изменяются, когда зародившиеся клетки начинают группироваться в три листика: внешний, внутренний и средний (упоминаемая ранее мезенхима). Определенное преимущество имеют клетки внешнего листика, из которых развивается кожный покров и нервная система. Кроме обмена веществ, осуществляемого через формирующуюся кровеносную систему, они еще взаимодействуют с жидкой средой утробы матери, в которой как взвесь находится плод. Условия существования различных групп клеток еще раз резко меняются уже после рождения человека. В первую очередь страдают именно клетки, происходящие из внешнего листика, кожа не получает питания извне, теряет свойство газового обмена с внешней средой (кислород, углекислый газ); сами клетки интенсивно роговеют, опадают. Клетки нервной системы становятся катастрофически зависимыми от функционирования системы кровообращения. Зато мезенхимные клетки (соединительная ткань) как бы купается в межтканевой питательной среде. Они получают преимущество в росте, быстро растут кости, масса тела и т. д., и это преимущество сохраняется здесь до конца жизни. Именно эти клетки больше "помнят" родство с эмбриональной клеткой и даже могут переходить, как мы уже отмечали, из одного своего вида в другой.

Теперь представим себе следующую ситуацию: в силу каких-то обстоятельств после первого деления яйцеклетки, эти две первые клетки разошлись в разные стороны, потеряли контакт между собой. Из каждой из них, как оказывается, образуется не по пол-организма, а развиваются два новых самостоятельных организма, так называемые монозиготные близнецы. Если клетки разделять после каждого последующего деления, можно было бы инициировать развитие многих особей, причем не только в организме матери, но даже в пробирке с питательной средой. Кстати, такой принцип размножения широко применяют в цветоводстве, выращивают в пробирке растения из одной единственной клетки (а не семени) цветка! Известны и успешные эксперименты развития человеческого зародыша до трех месяцев в пробирке.

Для полноты картины отмечу, что разделенные клетки можно снова соединить и снова получить один организм, но это возможно только на самой ранней стадии их развития. Если это произойдет позже, то получатся сиамские близнецы, у которых может быть единая система кровообращения, печень или другие жизненно важные органы. При достаточно позднем контакте у зародышей успевает срастись только кожа и впоследствии такие близнецы могут быть операционным путем друг от друга.

Во всех отмеченных процессах стихийной биологической инженерии подразумевается и влияние нервной системы на образование биологических форм, но это влияние в начале роста эмбриона практически равно нулю, так как нервная система еще просто не сформирована.

Итак, мы видим, что для процесса формирования подобия эмбриональной клетки необходимы, как минимум, два условия: первое, чтобы специализированная клетка по возможности ослабила или вообще потеряла связь с окружающими ее клетками; второе, чтобы клетка получала в избытке питательные вещества, и, наоборот, для последующей специализации эмбриональной клетки необходимо снова восстановить тесное взаимодействие с окружающими клетками и это автоматически ограничит ее рацион (его придется делить с другими клетками).

Как подобные условия могут возникнуть в целостном организме? Постепенная функциональная изоляция клеток происходит, например, в силу склерозирования (затвердения) оболочек клеток вследствие возрастных изменений. Видимо, именно поэтому пожилые люди более предрасположены к раку. Этому может способствовать ослабление деятельности центральной нервной системы (по разным причинам), координирующей в определенных пределах жизнедеятельность различных групп клеток.

Избыточное питание клетки получают при различных воспалительных процессах, логично, что при хронических воспалениях такое состояние становится постоянным, так как в очаге воспаления формируется доминантный очаг возбуждения, организм усиленно снабжает кровью именно его. Так создаются условия для ускоренного роста клеток. То же происходит и при ранении: боль создает доминантное возбуждение в травмированной среде, а обильное кровоизлияние - питательную среду. Но такие условия быстро прекращаются при заживлении раны. Аналогично ведут себя и эмбриональные клетки, пересаженные в дряхлеющие органы. Другое дело, если травмирование или воспаление получают хронический характер (как в случае с сапожником): быстрый рост клеток продолжается, они все больше отстраняются от специализированных клеток, нервная система на них оказывает все меньшее влияние, ведь нервные клетки растут очень медленно и не могут угнаться за новыми клетками, которые уже в состоянии брать питание и из внутри-организменных жидкостей, в результате они получают все большую автономию от нервной и кровеносной систем. Отсюда и опухоли, и метастазы. Происходит процесс аналогичный вегетативному размножению кустарника, когда мы присыпаем землей одну ветку и она, получая дополнительное питание, пускает корни и формирует новый куст. Только в рассматриваемом нами случае этот процесс идет внутри организма: новый организм - сиамский близнец, но для формирования его в новую особь нет надлежащих условий, отсюда и хаотические формы. Так организм находится на острие иглы, балансирует между гармонией целостного организма и безудержным хаотическим ростом квазивегетативного размножения.

Если подобный взгляд на природу раковых опухолей даже частично имеет основу, то возможно влиять на этот процесс методами БМ-стимуляции. Очевидно, что стимуляция возможно большего числа мышц улучшит биологическую связь между различными органами и клетками организма через кровеносную и лимфатическую систему; повысится и чувствительность нервной системы, приобретется чувство управляемости и целостности организма. Упомяну в этой связи о противосклерозных свойствах стимуляции. Все это подтверждает прекрасные профилактические противораковые свойства БМ-стимуляции. То же можно сказать и о традиционной оздоровительной физической культуре, поскольку у них общие принципы воздействия на организм, только в последнем случае они слабее выражены.

Что касается случая заболевания раком спортсмена, то мне кажется, что здесь имело место систематическое раздражение во время бега трусцой уже травмированного сустава, и мышечная работа не могла ему помочь (БМС, шадящая сустав и нагружающая мышцы, не исключено, помогла бы).

Средствами БМ-стимуляции мы можем снять доминантное возбуждение с пораженной раком зоны, а также частично лишить злокачественные клетки питательной среды. Для этого достаточно производить интенсивное стимулирование мышц, которые связаны кровеносными сосудами с пораженной областью, как мы поступали в процессе удаления гематом. Эти процедуры должны в принципе замедлить развитие раковых клеток, если, конечно, процесс не зашел очень далеко. У клеток появится больше шансов стать доброкачественными. Такой процесс можно представить как обновление и омоложение организма после подсадки эмбриональных клеток. Что это возможно, говорят те случаи неожиданных выздоровлений раковых больных, о которых сообщается в печати. Похоже, концы с концами сошлись, и мы, видимо, имеем основание надеяться на успех.

Я не хочу подводить итоги всему тому, что написано в данной книге, подчеркну только то, что многие вопросы теории и практики биомеханической стимуляции требуют более детального и обстоятельного рассмотрения. Но это будет интересно, пожалуй, только специалистам в той или иной сфере человеческой деятельности. Я же стремился только помочь в создании живого представления о новых возможностях тренировки, оздоровления, излечения человека и побудить обратиться к научным публикациям по настоящей проблеме. Хочется надеяться, что приведенный обзор сфер приложения БМС не покажется перегруженным деталями, а станет своеобразным введением в новую научную область с ее захватывающими гипотезами и реальностью.

В любом деле можно рассчитывать на успех, если проникнуться сутью и заниматься делом с любовью. Многие из тех, кто творчески подошли к идее биомеханической стимуляции достигли изумительных результатов. Такая работа приносит исцеление и радость, оставляет благодатный отпечаток в душе и пациентов, и практиков. А что может быть прекраснее? Практики чаще всего в один голос говорят, что чувствуют себя богами. Да, конечно, задача оптимизации человека по силам только богу. Но если продолжить этот высокопарный слог, то и сам человек был создан богом по своему подобию. Так с руки ли нам сужать поле своих творческих возможностей, тушить в себе искру божью?